This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

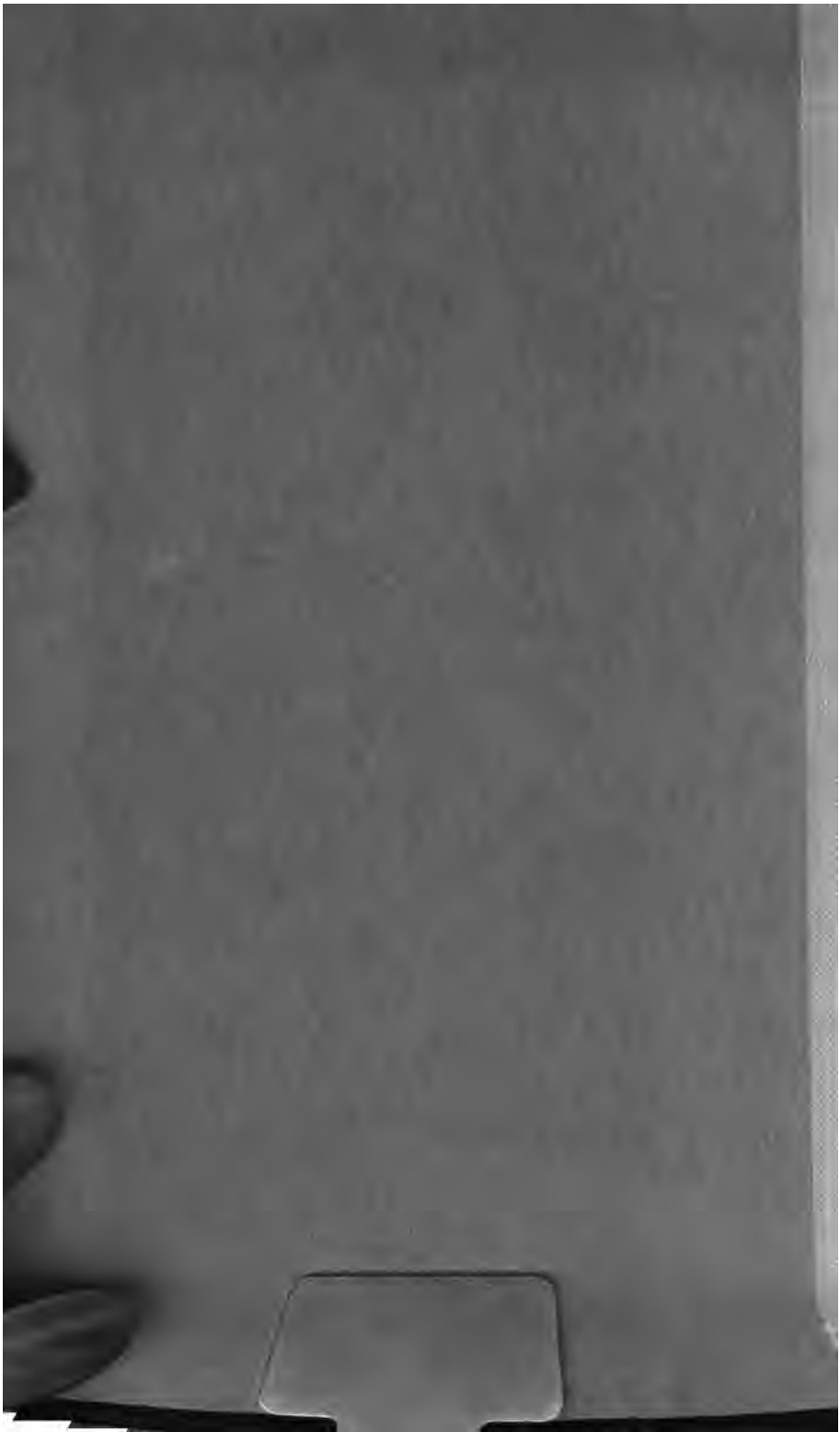
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

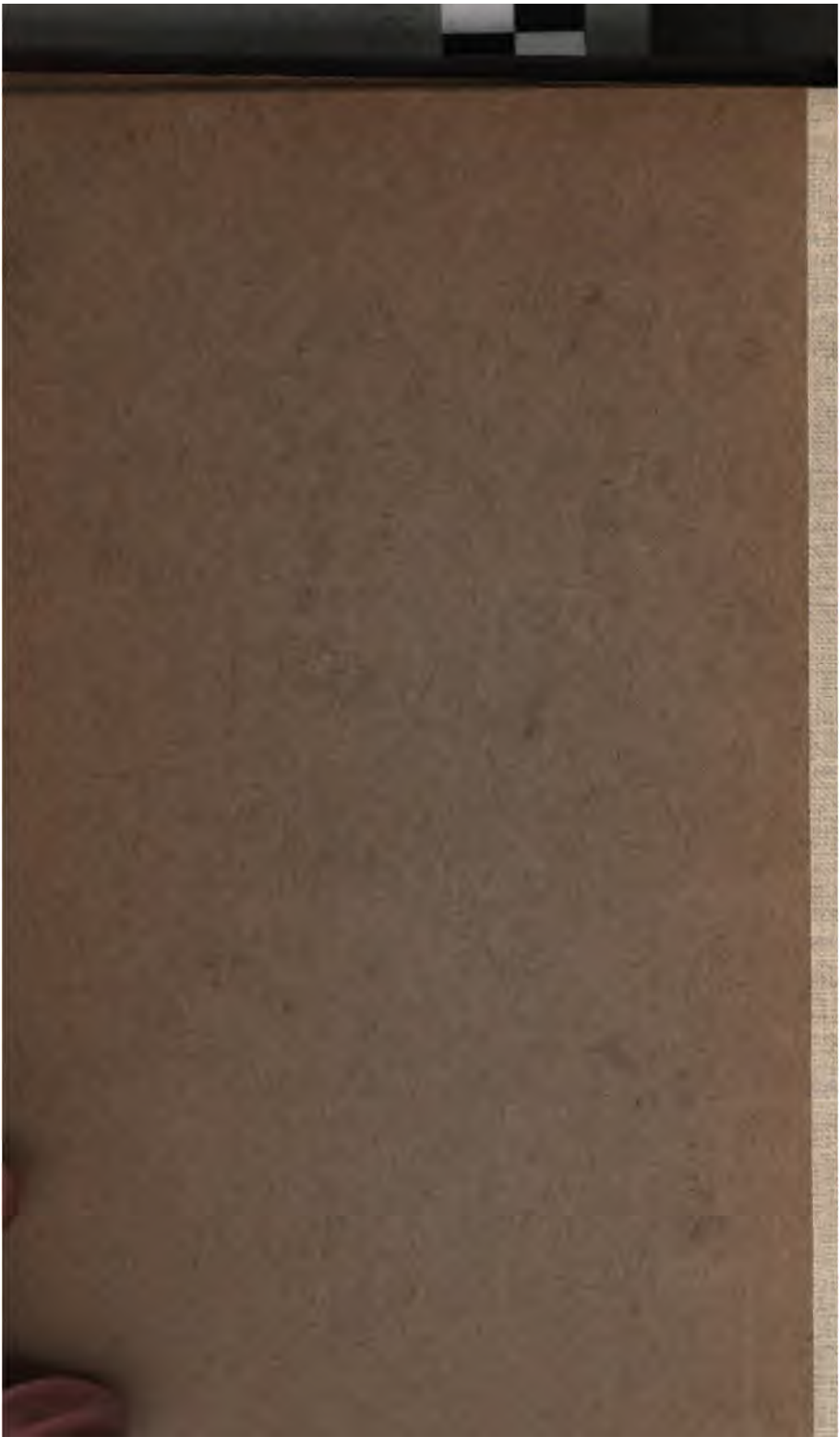
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



Schlegel



OCT 20 19

★ Kingsland Smith.

Kingsland Smith.

3VE.C

10/23 1911 9c

Carl Friedrich Schlegel's
weiland Mühlenbauers

# vollständige Mühlenbaukunst

nach den

neuesten wichtigsten Erfindungen und Verbesserungen

mit besonderer

Berücksichtigung der amerikanischen und schweizerischen Kunstmühlen.

Nebst Anleitung

gewöhnliche Mahlmühlen nach dem amerikanischen System einzurichten.

---

## Praktisches Lehrbuch

für

## Mühlenbauer und Müller.

---

**Vierte Auflage,**

gänzlich umgearbeitet und vermehrt

von

**Dr. Carl Hartmann,**
Berg- und Hütteningenieur.

Nebst Atlas mit 52 Tafeln.

Leipzig und Heidelberg.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1860.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
R 1911 L

# Vorwort zur dritten Auflage.

Die Erfindung der Mahlmühlen ist eine von denjenigen, auf welche der Mensch zur Befriedigung seiner nächsten Bedürfnisse zuerst geleitet wurde. Dennoch aber waren Jahrtausende verflossen, bevor die Mühle nur so weit gediehen war, daß sie in dem Sinne als Mahlmühle gelten konnte, was wir heutigen Tages darunter verstehen. Erst kurz vor Christi Geburt wurden die Wassermühlen, zu Anfange des 12. Jahrhunderts nach Christo die Windmühlen bekannt. Wie sie aber damals waren, so blieben sie noch Jahrhunderte ohne merkliche Verbesserung auf ihrer ersten Stufe und so werden noch jetzt derartige Mühlenwerke in manchen Gegenden angetroffen. Erst im Laufe des vorigen Jahrhunderts hat man hier und da angefangen, die Mühlenwerke mehr dem Zweck entsprechend einzurichten, und in der neueren Zeit haben dieselben von vielen Seiten so mannigfaltige Verbesserungen erfahren, daß sie mehrere starke Octavbände füllen würden, wenn man sie alle einzeln ausführlich beschreiben wollte. Wirklich fehlt es auch nicht an schätzbaren Werken, welche sowohl den theoretischen als den praktischen Theil des Mühlenbaues gründlich beleuchten, die aber bei ihrem oft sehr bedeutenden Umfange für den Anfänger zu überladen und für Manchen zu theuer sind. Dieses veranlaßte mich zu der Herausgabe des vorliegenden Werkes, welches in gedrängter Kürze und geordnetem Zusammenhange die Grundsätze und vorzüglichsten

Von einer Menge anderer Zusätze und Ergänzungen will der Bearbeiter nicht reden, da dies einerseits zu weit führen würde und andrerseits auf dem Titel dieser Auflage deutlich ausgesprochen worden ist, daß eine wesentliche Vermehrung zu erwarten sei.

Eine Vermehrung der Bogen- und Tafelzahl ist aber ohnerachtet aller dieser nothwendigen Zusätze nicht erforderlich gewesen, indem die verehrliche Verlagshandlung einen engern Druck gewählt hat und der Bearbeiter bemüht war, die nothwendigen neuen Figuren in die Räumlichkeit solcher zu bringen, die er von den ältern auszuscheiden sich berechtigt glaubte.

Der Bearbeiter darf mit Recht hoffen, ein brauchbares und tüchtiges, in den wiederholten älteren Auflagen weit verbreitetes Werk, so verbessert zu haben, daß es mit den Ansprüchen der neuesten Zeit an dem ebenfalls immer weiter fortstrebenden Mühlenwesen, entsprechen zu können.

Leipzig im März 1860.

Dr. C. Hartmann.

# Inhaltsverzeichniß.

## Einleitung.


Seite

Geschichtliches . . . . . 1
Eintheilung und Benennung der Mühlen. . . . . 3


## Von den Mahlmühlen.


§. 1. Wahl des Platzes bei Anlegung einer Mühle . . . . . 7
§. 2. Von dem Gefälle eines Flusses . . . . . 7
§. 3. Von der Geschwindigkeit des Wassers . . . . . 10
§. 4. Von der Ausmessung des Stromprofils . . . . . 12
§. 6. Von dem Stoß des ausfließenden Wassers . . . . . 14
§. 8. Von dem Widerstande, welcher durch die Reibung der Zapfen, Zähne u. s. w. an den Mühlrädern verursacht wird . . . . . 17
§. 9. Von der Construktion der Grundwerke . . . . . 20
§. 10. Beschreibung und Ausführung der Gerinne . . . . . 20
§. 12. Eiselens Verbesserungen der Gerinne zu unterschlächtigen Kropfrädern 26
§. 13. Gerinne der oberschlächtigen Mühlen . . . . . 27
§. 14. Von der Anlage und dem Bau der Wehre . . . . . 28
§. 15. Anlage und Bau der Ueberfall- und Streichwehre . . . . . 29
§. 16. Anlage und Bau der Schleusenwehre . . . . . 33
§. 17. Von dem Mühlenmechanismus . . . . . 35
§. 20. Von der Construction und Ausführung der Radestühle, des Radezirkels und des Viertelzirkels . . . . . 38
§. 21. Anwendung der beschriebenen Werkzeuge bei der Anfertigung des Rades . 39
§. 23. Construction und Ausführung der Staberräder . . . . . 46
§. 24. Von der Construction und Ausführung der Pansterräder . . . . . 49
§. 25. Von der Construction und Ausführung der Strauberäder. . . . . 51
§. 26. Wasserrad der Mühle zu Corbeil . . . . . 55
§. 27. Von der Construction und Ausführung der Sackräder . . . . . 61

Seite

§ 28. Allgemeine Bemerkungen über unter- und mittelschlächtige Räder . 65
I. Einfluß des Gefälles auf die Geschwindigkeit . . . . . 65
II. Folgerungen aus dieser entwickelten Theorie des Wasserstoßes und Anwendung derselben auf das unterschlächtige Wasserrad . . . . 66
Berechnung des mechanischen Moments oder des Effekts eines unterschlächtigen Wasserrades . . . . . 74
III. Schaufelung der unterschlächtigen Wasserräder . . . . . 78
IV. Einiges über die Anlage unterschlächtiger Wasserräder . . . 79
V. Der Effekt eines solchen Kropfrades. . . . . 84
§ 29. Berechnung der Wassermenge, welche durch rechteckige Oeffnungen mit dünnen Wänden fließt . . . . . 86
I. Tabelle. Wassermenge, die ein verticales Schütz von 1 Meter Breite giebt, mit einer Druckhöhe auf die Oeffnung . . . . . 87
Berechnung der Wassermenge durch die Oeffnungen im Ablasse . . . 94
II. Tabelle. Wassermenge, welche durch die Oeffnungen im Ablasse fließt . . . . . 95
Bestimmung der Breite einer Ablaßöffnung . . . . . 97
Anwendung der vorstehenden Regeln zur Berechnung der Hauptdimensionen der Wasserräder mit geraden Schaufeln und Kropfgerinne . 99
Nutzeffekt des Rades . . . . . 102
Gewicht des Wasserrades mit seinen Nebentheilen . . . . . 103
§ 30. Von der Construction der Poncelet'schen Wasserräder . . . . . 104
§ 31. Von der Construction und Ausführung der oberschlächtigen Wasserräder . 106
§ 32. Pownall's verbesserte Bauart eines oberschlächtigen Wasserrades . . . 113
§ 33. Beschreibung eines gänzlich aus Guß- und Schmiedeeisen bestehenden oberschlächtigen Wasserrades . . . . . 114
§ 34. Theoretische und praktische Bemerkungen zur Berechnung und Ausführung oberschlächtiger Wasserräder . . . . . 119
Anwendung der bisher aufgestellten Sätze auf ein Beispiel . . . . 128
Anwendungen . . . . . 137
Beschreibung eines aus Gußeisen und Holz construirten oberschlächtigen Wasserrades . . . . . 143
§. 35. Rückenschlächtige Wasserräder . . . . . 150
Geometrischer Entwurf der Schütze . . . . . 152
§. 36. Praktische Regeln zur Bestimmung der Zapfendicke für Wasserräder . . 155
Regel zur Bestimmung der Kraftmenge, welche durch die Reibung an den Zapfen verzehrt wird . . . . . 159
§. 36.a Von den Turbinen, Kreiselrädern oder horizontalen Wasserrädern . . . 159
§. 37. Verschiedene Arten von verbesserten Fontaine'schen Turbinen . . . . 165
Hochdruckturbinen mit Walzenschützen . . . . . 166
Sogenannte locomobile Turbine mit hohem Gefälle und mit Schieberschutz 168
Turbine mit partieller Beaufschlagung, mit besonderen Aufschlagbehälter und mit Walzenschutz . . . . . 171
Von oben beaufschlagte Turbinen von dem Fontaine'schen System 173
Von oben beaufschlagte, sogenannte Jonval-Köchlinsche Turbine. . 179
Einzelne Theile der Construction . . . . . 186
Von den Dampfmaschinen . . . . . 192

Seite

Die Dampfkessel und ihre Oefen . . . . . 197
Die Kessel . . . . . 198
Die Oefen . . . . . 200
Doppelt wirkende Watt'sche Niederdruckmaschinen . . . . . 204
Hochdruck- und Mitteldruck-Dampfmaschinen . . . . . 209
Von der Construction und Ausführung der Stirnräder . . . . . 213
Zähne zu Stirnrädern . . . . . 218
Von der Construction und Ausführung der Drehlinge . . . . . 221
Von der Construction und Ausführung der Kammräder . . . . . 226
Von der Construction und Ausführung der Getriebe . . . . . 230
Von der Construction der eisernen Zahnräder. . . . . 233
Ueber die neuern Erfindungen, namentlich der Engländer, in Betreff des innern Räderwerkes . . . . . 235
Die Zähne an Rädern verschiedener Art . . . . . 237
Tabelle über die Höhe und die Dimensionen von Radzähnen nebst der jedesmaligen Pferdekraft, der sie entgegengesetzt sind . . . . . 244
Tabelle über die Radien von Rädern als von ihrer Höhe und der Anzahl der Zähne abhängig . . . . . 246
Der Bau von Rädern . . . . . 247
7.a Von der Construction und Ausführung der Mühlengerüste . . . . . 252
8. Von der Construction und Ausführung des Rumpfzeuges . . . . . 254
9. Conty's Aufschütter mit den vom Mühlenmeister Nagel in Hamburg angebrachten Verbesserungen. . . . . 256
0. Von der Construction und Ausführung des Beutelgeschirres . . . . . 260
1. Von den neuern Erfindungen und Verbesserungen in der Construction der Beutelapparate . . . . . 264
Cylinderbeutel . . . . . 264
Englisches Beutelsieb mit Bürsten . . . . . 267
Smith's Verbesserungen an dem Mehlbeutel . . . . . 268
Clement's Beutelapparat . . . . . 270
Morell's Einrichtung der Beutel mit Doppelschlag . . . . . 270
52. Von der Güte, Zubereitung, Aufbringung und dem Stellen der Mühlsteine . . . . . 271
Die französischen Mühlsteine . . . . . 274
Das Scharfmachen der Steine und die verschiedenen Hausysteme . . 284
Geschwindigkeit des Läufers . . . . . 293
Der verbesserte Mühlstein von Bailly . . . . . 295
Maschine zum Schärfen der Mühlsteine . . . . . 296
53. Anlage eines Mühlengerüstes und Mahlganges nach gewöhnlicher Art . 299
54. Von der nöthigen Betriebskraft einer Mahlmühle . . . . . 301
54.a Von der Construction und Ausführung der oberschlächtigen Mühlen . . 305
55. Construction und Ausführung der Stabermühlen . . . . . 314
Dimensionen zur Erbauung einer Stabermühle mit einem Mahlgange unter Anwendung eines 14 Fuß hohen Wasserrades . . . . . 318
6. Construction und Ausführung der Pänstermühlen . . . . . 322
7. Construction und Ausführung der Straubermühlen . . . . . 326
8. Von den Schiffsmühlen und Fluthmühlen . . . . . 328

§. 59. Die Weizenmüllerei in Oesterreich . . . . . 3
§. 60. Vergleichung der verschiedenen Mahlsysteme . . . . . 3
Das Mahlen des Metzenmehles . . . . . 3
Sächsisches Mahlsystem . . . . . 3
Englisches und französisches Mahlsystem . . . . . 3
§. 61. Die Vorbereitungsmaschinen in den neueren oder verbesserten französischen, englischen und amerikanischen Mahlmühlen . . . . . 3
Putz- oder Fegemaschine . . . . . 3
Getreide-Quetschmaschine . . . . . 3
Die Reinigungsmaschine von Gravier . . . . . 3
Amerikanische Kornreinigungsmaschinen . . . . . 3
Reinigung des Getreides mit Anwendung von Wasser . . . . 3
Die Reinigungsmaschine mit Stoß, namentlich zur Zerstörung des Kornwurms, von Herpin . . . . . 3
Reinigungsmaschine zum Zerbrechen der Insekten . . . . . 3
Mechanischer Getreidereiniger von Doyère . . . . . 3
Getreidetrockenöfen . . . . . 3
Ragosin's Trockenmaschine für Getreide, Malz u. s. w. . . . . 3
§. 62. Von den Maschinen, welche in den neueren französischen, englischen und amerikanischen Mühlen zum Transportiren, Beuteln, Abkühlen und Packen des Mehles dienen.
1) Sackheber . . . . . 3
2) Die Getreide- und Mehlheber oder sogenannten Elevatoren . . 3
3) Die Fortleiter oder Conduktoren, auch Convoyer genannt . . . 3
4) Der Mehlabkühler oder die Kühlmaschine . . . . . 3
5) Die Beutelkammern nach französischer Art . . . . . 4
6) Amerikanisches Beutel- oder Siebzeug . . . . . 4
7) Neuere Beutelwerke . . . . . 4
8) Mehlpackmaschine . . . . . 4
§. 62a. Beschreibung der dreigängigen Wassermühle, welche zu Stains bei St. Denis von den Herren Sudds, Parker & Co., Maschinenbauern zu Rouen, erbaut worden ist . . . . . 4
§. 63. Die englischen Mahlmühlen . . . . . 4
Beschreibung der viergängigen Mühle auf dem Martinsberge bei St. Quentin . . . . . 4
§. 64. Die amerikanischen Mahlmühlen . . . . . 4
Beschreibung einer amerikanischen Mühle, hinsichtlich ihrer Zusammenstellung . . . . . 4
Beschreibung von Ellicot's mechanischer Mühle am Flusse Occoquam in Virginien . . . . . 4
Beschreibung einer Mahlmühle, welche nach amerikanischer Art ausgebaut worden ist . . . . . 4
§. 65. Englisch-amerikanische Mühle zu Plau im Mecklenburgischen . . . . 4
§. 66. Beschreibung einer von den Herren Eck und Champarnier zu Duvy, unweit Crespy im französischen Oise-Departement, erbauten steinernen Mahlmühle mit einem beweglichen Recipienten oder Vorlauf . . . . 4
1) Bau und Anordnung des Mühlengerüstes . . . . . 4

Seite

2) Mechanismus der Mühle . . . . . 489
3) Der bewegliche Recipient . . . . . 489
4) Verfahrungsart, um zwei Gänge auf Gries gehen zu lassen, während die andern Gänge auf Korn gehen . . . . . 490

57. Steinmühlen von einer andern Einrichtung.
Ragon's Patent-Mahlmühle. Verbesserte Mahlmühlen, welche mit Laufriemen gehen, nach dem Systeme der Darblay'schen Mühle zu Corbeil . . . . . 494
Daten und Berechnungen über die Größe der Laufriemen, mittels deren die Bewegungen fortgepflanzt werden . . . . . 499
Ringförmige Mühlsteine von Gosme . . . . . 509
Die Bogardus-Mühle . . . . . 511
Excentrische Mühle von Sharpe & Roberts in Manchester . . . 514
Mühlen mit vertikalen Steinen . . . . . 516
Walzenmühlen . . . . . 518

58. Die Cylinder- oder Walzenmühlen . . . . . 520

## Von den Windmühlen.

59. Lage und Eintheilung der Windmühlen . . . . . 529
60. Wirkung des Windes auf die Flügel einer Windmühle . . . . . 530
61. Effekt der Windmühlen . . . . . 533
62. Bestimmung der Schwere des gehenden Zeuges einer Windmühle und der Größe der Reibung, so wie der zu ihrer Bewegung erforderlichen Kraft 534
63. Die Welle oder Mühlenachse . . . . . 536
64. Von der Construction der Windflügel . . . . . 537
65. Von dem Räderwerke einer Windmühle . . . . . 542
66. Von den eisernen Zapfen und deren Einsetzung in die Welle . . . . 544
67. Berechnung des gangbaren Zeuges . . . . . 545
68. Deutsche oder Bockwindmühlen . . . . . 546
69. Holländische Windmühlen . . . . . 550
70. Selbststellung der Windmühlen . . . . . 553
70a. Beschreibung einer Windmühle nach englisch-amerikanischem System . . 557
71. Windmühlen mit horizontalen Flügeln . . . . . 563
72. Die neuesten Erfindungen und Verbesserungen in der Construction der Windmühlen . . . . . 565
Mechanische Vorrichtung zum Aus- und Einspannen der Segel auf Windmühlenflügeln im Innern des Mühlengebäudes . . . . . 572
Verbesserungen an den Windmühlen von Lassing . . . . . 578
Verbesserungen von Hiwes . . . . . 589
73. Von den Roßmühlen . . . . . 593
74. Von den Tretmühlen . . . . . 595
75. Von den Handmühlen . . . . . 596
Durand's Hausmahlmühle . . . . . 597
Handmühle nach Ovid . . . . . 589
76. Von den Schälmühlen . . . . . 605
Hirsenmühlen . . . . . 607
77. Von den Graupenmühlen . . . . . 610

Seite

§. 88. Vergleichung zwischen einigen mit Wasser und mit Dampf bewegten Mühlen, in Beziehung auf die Art des produzirten Mehles, den Ertrag und die Fabrikationskosten . . . . . 616
1) Betrieb einer alten, jetzt nicht mehr vorhandenen Dampfmühle zu St. Denis . . . . . 617
2) Betrieb einer Dampfmühle in der Umgegend von Paris . . . . 618
3) Produkte und Betriebskosten auf 100 Sester Getreide . . . . 618
§. 89. Von Prittwitz: über die zum Mahlen des Getreides auf verschiedenen Mühlen erforderliche Kraft . . . . . 622
§. 90. Einiges über Mahlmühlen von Herrn Titot. Mit einem Berichte der Herren Risler & Scheidecker . . . . . 625
§. 91. Untersuchungen über die Kleie und über die Schale des Getreides von Herpin . . . . . 638
1) Physische Untersuchung des Getreides und der Kleie . . . . . 643
2) Chemische Untersuchung der Kleie . . . . . 645
3) Wohlfeiles Verfahren, die Kleie auszuwaschen und das in ihr enthaltene Stärkemehl, so wie die übrigen Nahrungsstoffe leicht daraus zu gewinnen . . . . . 650

## Die Oelmüllerei oder die Apparate zur Oelfabrikation und deren Betrieb.

§. 92. Tabelle über das Gewicht verschiedener Oelfrüchte, deren Oelertrag, die Eigenschaften und Verwendung der aus ihnen dargestellten fetten Oele . 655
§. 93. Die Quetschwalze . . . . . 656
Stellung, Betrieb und Leistung dieser Walzen . . . . . 661
Kraftverbrauch der Walzen . . . . . 665
§. 94. Von den aufrechtstehenden Steinen oder den Oelgängen . . . . . 667
Allgemeine Regeln zur Bestimmung der Oelgänge . . . . . 670
Verschiedene Angaben über Oelgänge . . . . . 672
§. 95. Von den Saamenwärmern . . . . . 672
1) Beschreibung eines Saamenwärmers mit freiem Feuer und Einhängpfannen . . . . . 675
2) Saamenwärmer mit heißem Wasser . . . . . 676
3) Dampfsaamenwärmer . . . . . 680
A) Beschreibung eines Dampfsaamenwärmers mit hohlem Mantel 681
§. 96. Von den Pressen . . . . . 682
1) Die Keilpresse, holländische oder Rammpresse . . . . . 684
2) Die Kniehebelpresse . . . . . 687
3) Hydraulische Pressen . . . . . 687
Preßcylinder . . . . . 689
Sicherheitsventil . . . . . 691
Bewegung der Maschine . . . . . 692
Die Maschine zum Auspressen des Oels von Bessemer & Heywood . . . . . 695
Oelgewinnungsmethode von Wood . . . . . 698

# Einleitung.

## Geschichtliches.

Die Erfindung der Mahlmühlen ist eine der ältesten, die wir besitzen. Denn schon Moses sagt, Abraham habe durch Sarah für seine Gäste Kuchen vom feinsten Mehle backen lassen, und Simson ward gezwungen mit der Handmühle zu mahlen. Auch hatte Moses gesetzlich verboten, daß jemand seine Mühle verpfände oder daß sie von jemandem als Pfand angenommen werde, weil der Verpfänder sonst sein Getreide nicht mahlen und das Brod zu seiner täglichen Nahrung nicht backen könne.

Nach glaubwürdigen Schriftstellern bestand in den ältesten Zeiten die Mühlenvorrichtung in einem Mörser oder vielmehr in einem ausgehöhlten harten Steine, in welchem das Getreide zerstampft und das erhaltene Gemenge hernach besonders ausgesiebt wurde.

Später erhielten bei den Etruskern die Mörser eine mehr cylindrische Form und waren von innen der Länge nach gerieft, sowie der Boden kreuzförmig gefurcht, die Keule unten eingekerbt und mit einer eisernen Spitze versehen, welche letztere in eine mitten im Boden des Mörsers befindliche Vertiefung gesteckt, das obere Ende der Keule aber wahrscheinlich mit einer Kurbel versehen wurde, mittelst welcher die Keule im Kreise herumgeführt und dadurch die Zerreibung des Getreides zu

Mehl bewirkt wurde. Dies ist sehr wahrscheinlich die erste Einrichtung der Handmühlen gewesen.

Nach Plinius' Angaben wurde bei den alten Römern das Getreide zuerst geröstet, um es leichter zu enthülsen, hierauf in einem Mörser durch Reiben mit der Keule von den Hülsen befreit und dann erst durch nochmaliges Reiben in Mehl verwandelt.

In der Folge, als man dieses Geschäft des Mahlens (welches in der Vorzeit nur den Weibern und Sklavinnen oblag) für den Menschen zu anstrengend fand, kam man bald auf den Gedanken, die Mühlen durch Thiere in Bewegung zu setzen. Man brachte daher an der Keule eines auf einem in die Erde geschlagenen Pfahle befestigten Mörsers eine Deichsel an, woran zwei Ochsen gespannt wurden. Ein Mann regierte die Ochsen und ein andrer stand am Mörser, um die Körner fortwährend unter der Keule zu erhalten. So entstanden die sogenannten Roßmühlen, welche ebenfalls schon lange vor Christi Geb. bekannt waren. Auch die Erfindung der Wassermühlen fällt wahrscheinlich in die Zeit kurz vor Chr. Geburt. Denn schon Vitruv giebt eine Beschreibung derselben, und Palladius empfiehlt sie auf solchen Landgütern anzulegen, die ein fließendes Wasser haben. Aber in Deutschland scheinen die Wassermühlen erst nach Christi Geb. eingeführt worden zu sein. Die Windmühlen findet man von Vitruv und andern Schriftstellern nicht erwähnt; es ist daher zu bezweifeln, daß dieselben vor Christi Geb. bekannt gewesen sind. Die ältesten Urkunden hierüber reichen bis zum Anfange des 12. Jahrhunderts nach Christus. Nach einem von Mabillon bekannt gemachten Diplom wurde im Jahre 1105 einem Kloster in Frankreich die Erlaubniß ertheilt, Wasser- und Windmühlen anzulegen. Obgleich anzunehmen ist, daß die Windmühlen bald nach der Erfindung auch in Deutschland bekannt geworden sind, so geschah es doch, daß erst im Jahre 1395 die Stadt Speier zuerst in Deutschland eine Windmühle bauen und einen Mann, der darauf zu mahlen verstand, aus den Niederlanden kommen ließ.

Die erste Dampfmühle wurde zu London in Jahre 1783 errichtet. In dieser Zeit wurden in verschiedenen Gegenden solche Mühlen an-

gelegt, und gegenwärtig giebt es kein Land in Europa, in welchem nicht Etabliſſements dieſer Art anzutreffen wären.

Die Erfindung des Abſonderns oder Sichtens des Mehles von den Kleien, oder den Sieb- und Beutelproceß unmittelbar mit dem Mahlproceß zu verbinden, fällt in den Anfang des 16. Jahrhunderts. Nachdem die Mahlmühlen einmal eine gewiſſe Vollkommenheit erlangt hatten, blieben ſie Jahrhunderte in ihrer Bauart ſich gleich. Erſt in der neuern Zeit, wo man in dem Maſchinenweſen große Fortſchritte gethan hat, ſind auch in den Mahlmühlen und dem Mahlproceſſe bedeutende Veränderungen und Verbeſſerungen vorgenommen worden.

## Eintheilung und Benennung der Mühlen.

Die Mühlen werden, je nach den Kräften, welche man zum Betriebe des eigentlichen Mühlenwerkes verwendet, ſehr verſchieden benannt. Es giebt daher:

A. Waſſermühlen, bei welchen entweder durch die natürliche Strömung des Waſſers oder durch das Herabfallen deſſelben von einer höhern zu einer niedern Fläche, auf ein hydrauliches Rad wirkend, die Kraft erzeugt wird, welche das Werk der Mühle in Bewegung ſetzt.

Es giebt verſchiedene Arten von Waſſermühlen:

I. Mühlen mit perpendicularem Waſſerrade, deſſen Welle horizontal liegt.

II. Mühlen mit horizontalem Waſſerrade, deſſen Welle perpendicular iſt.

Dieſe unter I. und II. angeführten Mühlen werden nun wieder, je nach der Richtung, in der das Waſſer auf das Waſſerrad einwirkt, eingetheilt.

Zu I. gehören die Mühlen

a) mit oberſchlächtigen Rädern, wo das Waſſer durch ſeinem Druck von oben einwirkt, der Gerinnboden alſo oberhalb der

höchsten Stelle des Rades und die Einschußschaufel oberhalb der Wellenachse liegt. Hierher gehören auch die Walzenräder; diese sind klein, etwa ebenso breit als hoch.

b) Mit halboberschlächtigen oder mittelschlächtigen Rädern, wo das Wasser oberhalb der Wellenachse, aber unterhalb der höchsten Stelle des Rades einwirkt, ebenso der Gerinnboden und die Einschußschaufel innerhalb dieser Grenzen gelegen sind. Hierher gehören noch die Sackräder. Sie bestehen wie die Staberräder aus zwei Reifen. Die Schaufeln stehen gebrochen und bilden einen rechten Winkel. Man trifft sie an Mühlen mit wenig Aufschlagwasser.

c) Mit unterschlächtigen Rädern, wo das Wasser unterhalb auf das Rad einwirkt und die Einschußschaufel unterhalb der Wellenachse liegt, welche Lage übrigens auch der Gerinnboden haben mag.

Die unterschlächtigen Mühlen theilt man wieder je nach dem Bau ihrer Wasserräder ein in:

α) Stabermühlen. Das Wasserrad besteht aus zwei Reifen, welche mittelst eingezapfter Schaufeln verbunden sind. Diese Räder haben 14—24 Fuß Höhe, ihre Breite hängt von der Menge des Aufschlagwassers ab. Die Breite der Schaufeln beträgt 10 bis 14 Zoll und ihre Weite 12 bis 15 Zoll. Das Staberrad widersteht seiner Stärke wegen am besten der Gewalt und wird darum auch am meisten angewendet.

β) Straubemühlen. Das Wasserrad derselben besteht aus einem Reifen, auf welchen die Schaufeln so gesetzt sind, daß sie theils mit dem Reifen, theils unter einander selbst verbunden sind. Die Schaufeln sind an Hölzern (Stelzen) befestigt und letztere auf beiden Seiten verriegelt, damit sie dem Drucke des Wassers Widerstand leisten können. Diese Räder werden gewöhnlich nur da angetroffen, wo weniger Aufschlagwasser vorhanden ist, und dann nur an Mühlen, welche an kleinen Flüssen und Bächen gelegen sind.

γ) Panſter- oder Panzermühlen. Die Waſſerräder haben breitere Schaufeln als die Staberräder und eine Vorrichtung, vermöge welcher man ſie nach dem Waſſerſtande höher oder niedriger ſtellen kann. Dieſe Räder heißem darum Panſterräder und die Vorrichtung dazu das Panſterwerk. Die Zapfenlager der Wellen ſind deshalb entweder beweglich oder ſie liegen in einem Gerüſte, welches mittelſt Hebebäumen oder Winden gehoben wird; ſie heißen Stockpanſter. Hängt dagegen das Lager in Ketten, ſo werden ſie Kettenpanſter auch Zugpanſter genannt. Die Stockpanſterräder haben 4 bis 6 Fuß Weite, die Kettenpanſterräder 7 bis 10 Fuß. Die Weite der Schaufeln beträgt 15 bis 20 Zoll, die Breite derſelben 12 bis 16 Zoll. Gewöhnlich treibt ein Panſterrad zwei Gänge, und daher werden ſie auch nur an größern Flüſſen angetroffen.

δ) Schiffsmühlen, welche durch die natürliche Strömung des Waſſers getrieben werden. Die Räder haben keine Reifen, ſondern die Schaufeln werden gleich durch hölzerne Nägel auf die Arme befeſtigt.

Zu II. gehören die Mühlen:

1) bei denen das Waſſer von oben,
2) von der Seite auf das Waſſerrad fällt.

B. Windmühlen, bei welchen die Strömung der Luft auf die Windflügel oder auf das Windrad wirkt und dadurch die Kraft erzeugt, welche das Werk der Mühle in Bewegung ſetzt.

Die Windmühlen werden eingetheilt:

a) in ganz bewegliche, deutſche Bockwindmühlen;
b) im Dache bewegliche, holländiſche Windmühlen.

Nach dem Stande der Windflügel werden die Windmühlen auch in verticale und horizontale Windmühlen eingetheilt.

C. Thiermühlen oder Roßmühlen und Handmühlen, welche von Thieren oder Menſchen in Umtrieb geſetzt werden. Man theilt ſie ein in ſolche, welche a) mit einer Deichſel (Göpel), b) mit

der Tretſcheibe und der beweglichen ſchiefen Ebene verſehen ſind; in letzterm Falle werden ſie Tretmühlen genannt.

Die Handmühlen ſind mit einer Kurbel oder mit einem Schwengel verſehen.

D. Dampfmühlen, welche durch die Kraft des Waſſerdampfes in Bewegung geſetzt werden.

Anmerkung. In der neuern Zeit hat man auch angefangen die Waſſer- und Windmühlen, beim Mangel dieſer Elemente, durch Dampfmaſchinen allein oder in Verbindung mit Waſſer oder Windeskraft in Bewegung zu ſetzen. In Gegenden aber, wo der Ertrag der Müllerei die Anſchaffung der Dampfmaſchinen nicht lohnen würde, z. B. auf dem Lande, da möchte es zweckmäßiger ſein die Kraft des Waſſers oder des Windes durch zweckmäßig eingerichtete Roßwerke zu erſetzen. An großen Verbrauchsorten und in der Nähe von Stein- und Braunkohlengruben ſind dagegen ſogen. Dampfmühlen ſehr zweckmäßig.

# Von den Mahlmühlen.

## §. 1.

### Wahl des Platzes bei Anlegung einer Mühle.

Bei der Anlage einer Wassermühle hat man vor allem darauf zu hen, daß sie einen Platz erhalte, wo ihr ein lebhafter Zufluß des Trieb-Wassers gewährt und ein hinreichendes Gefälle desselben vorhanden ist. luch muß das Gefälle des Ufers an demjenigen Orte, wo die Mühle rbaut werden soll, von der Beschaffenheit sein, daß das Wasser einige ;uß hoch steigen kann, ohne über seine Ufer zu treten.

Damit das Wasser auf die Räder mit der nöthigen Kraft wirke, muß es mit der gehörigen Geschwindigkeit fließen, welche letztere um so mehr ;tattfindet je größer das Gefälle ist. Aber nicht bloß von der Geschwindigkeit, sondern auch von der Menge des Wassers hängt dessen Wirkung auf die Räder ab. Am vortheilhaftesten ist der Fall, wo das möglich größte Gefälle und die möglich größte Wassermenge benutzt wern kann. Außerdem ist es aber immer vorzuziehen, mehr Gefälle bei gleicher Wassermenge, als eine größere Wassermenge bei gleichem Gefälle zu haben.

## §. 2.

### Von dem Gefälle eines Flusses.

Um darzuthun, was man eigentlich unter Gefälle zu verstehen habe, emachten wir die Erde als eine Kugel, von welcher Taf. I. Fig. I. inen größern Kreis darstellt. Zu irgend einem Punkte d dieses Kreises mke man sich eine Tangente bc und den Halbmesser ad gezogen; ebenso denke man sich aus a durch einen andern Punkt e des Erdum-

kreises eine Linie ab an die Tangente bc gezogen; dann ist de die wahre und bd die scheinbare Horizontallinie. Je länger die Linie de ist, desto mehr weicht sie von der Tangente ab. Die Linie ab, welche von dem Mittelpunkte der Erde nach dem Endpunkte b der scheinbaren Horizontallinie gezogen wurde, muß daher größer werden als der Halbmesser der Erde. Der Unterschied be zwischen der scheinbaren und der wahren Horizontallinie ergiebt sich aus folgender Betrachtung.

Nach genauer Berechnung hält der Durchmesser der Erde 1718 Meilen. Nehmen wir nun bd als gemessen an, so ist sowohl ad als bd bekannt, und abd ist ein rechtwinkliges Dreieck, in welchem bekanntlich das Quadrat der dem rechten Winkel gegenüber liegenden Seite (Hypotenuse) gleich ist der Summe der Quadrate der den rechten Winkel einschließenden Seiten (Katheten). Man findet daher die Hypotenuse ab, indem man sowohl den Halbmesser der Erde, oder die Linie ad, als auch die gemessene Linie bd quadrirt, beide Quadrate zusammen addirt und aus der Summe die Wurzel zieht; so erhält man die Hypotenuse oder Linie ba. Wird hiervon der Halbmesser der Erde abgezogen, so bleibt bc als der Unterschied zwischen der scheinbaren und der wahren Horizontallinie. Angestellte Versuche und Berechnungen haben ergeben, daß sich die Differenz bc wie die Quadrate der Entfernung der Orte verhält und daß also eine noch einmal so große Entfernung ein 4mal größeres bc geben wird.

Das Gefälle eines Flusses zu finden, lehrt die Nivellirkunst. Nivelliren heißt aber nach dem Vorhergehenden nichts Andres, als dicht über der abgesteckten Linie der Erdoberfläche auf irgend eine gewisse Distanz eine Horizontallinie genau bestimmen, wodurch es dann möglich wird den Unterschied zu bestimmen, welcher zwischen der Richtung der Horizontallinie und der Oberfläche des Erdbodens auf dieser Distanz stattfindet. Dieser Unterschied giebt an, um wie viel letztere auf diese Länge fällt. Da man nun die zu nivellirende Linie immer möglichst nahe am Wasserspiegel absteckt, so giebt das Gefälle des Erdbodens auch zugleich das Gefälle des Flusses gehörig genau.

Um das Gefälle des Ufers zu ermitteln, gehe man längst dem Flusse von dem zur Anlegung einer Mühle erwählten Platze so lange stromaufwärts, bis man findet, daß die Ufer am niedrigsten und die Felder und Wiesen ganz flach sind. Von da aus nivellire man bis zu dem Platze, wo die Mühle erbaut werden soll; so ergiebt sich das Gefälle des Ufers.

Soll nun der Platz zur Anlage einer Mühle tauglich sein, so muß ein unterschlächtiges Rad wenigstens 3—4 Fuß Gefälle vorhanden

n; für ein mittelschlächtiges Rad genügen 5—7 Fuß Gefälle, und i mehr als 7 Fuß Gefälle ist die Anlage einer oberschlächtigen Mühle läßig. Das Gefälle (Rösche), welches ein Mühlgraben oberhalb der ühle zum Zufluß und unterhalb desselben zum Abfluß bedarf, beträgt rfahrungen zufolge gewöhnlich 1 Zoll auf 100 Fuß Länge des Mühlabens. Lebendiges Gefälle wird dasjenige genannt, welches die Geme als Inclination erhalten. Das Nivelliren ist eine geometrische ssung, welche mit der größten Genauigkeit ausgeführt werden muß. ie Instrumente, deren man sich hierzu bedient, heißen Nivellirinstrumte, welche sehr genau gearbeitet sein müssen.

Die genauesten Resultate gewähren die Nivellir- oder Wasserwagen, lein sie sind gewöhnlich sehr theuer und darum wenig in Anwendung kommen. Die Müller bedienen sich zum Nivelliren gewöhnlich der chrot- oder Setzwage, deren Gebrauch übrigens den Müllern zu kannt ist, als daß hierüber noch etwas zu erwähnen wäre. Es giebt er noch ein sehr einfaches und wohlfeiles Instrument zum Nivelliren, mlich den Grabbogen, dessen sich die Markscheider beim Bergbau dienen; derselbe besteht aus einem von sehr leichtem Messingblech vertigten Halbzirkel a b d, Taf. I. Fig. 2. Aus dem Mittelpunkte c sselben hängt an einem zarten Faden d ein kleines Gewicht, und die iden Quadranten cda und cdb sind, vom Mittelpunkte c aus, jeder i 90 Grade getheilt. Auf dem Durchmesser ab befinden sich zwei nach ntgegengesetzten Seiten gebogene Haken e e, deren breite Seiten in der Mitte durchbrochen sind, damit man diesen Bogen mit kleinen hölzernen klammern befestigen kann, wenn die Schnur schief gespannt ist.

Will man nun mit diesem Grabbogen nivelliren, so schlägt man an m Orte, Taf. I. Fig. 4. wo das Nivelliren beginnen soll, einen Pfahl , Taf. I. Fig. 3, in der Erde. Diesen Pfahl versieht man nun mit ner übergreifenden Hülse h, an deren einer Seite sich ein Oehr o zur ufnahme einer Schnur befindet, an der andern Seite aber eine Druckbraube s angebracht ist, um die Hülse in irgend einer gegebenen Stelng festhalten zu können. An dieses Oehr, welches vertical zur Hülse t, wird eine Schnur mit einem Ende angehängt. Das andere Ende r Schnur wird nun in ein gleiches Oehr gehängt, welches an der ülse eines zweiten fest eingeschlagenen Pfahles b sich befindet, so daß, enn man den Grabbogen d in der Mitte der Schnure aufhängt, das endel desselben genau den 90sten Grad deckt. Es werden dann die beiden Punkte a und f in einer horizontalen Linie liegen. Man messe nun ie Höhe a bis zu dem Wasserspiegel des Flusses e und notire dieselbe. uf diese Weise ist man mit der ersten Station fertig. Man läßt nun

den Pfahl b ruhig stehen, zieht aber den ersten a heraus und schlägt ihn in einer Distanz c, die so groß ist als es die Länge der Schnur erlaubt, wieder in die Erde. Man hängt nun die Schnur wieder an das Oehr des Pfahles c, ebenso den Gradbogen an die Schnur, zieht alsdann die Schnur an und erhöht oder erniedrigt sie so lange, bis das Loth wieder den 90sten Grad deckt, worauf man die Schraube anzieht. Es liegen nun die beiden Punkte c und f in einer Horizontallinie. Hierauf mißt man wieder die Höhe von c bis zum Wasserspiegel, notirt das gefundene Maß abermals in der Tabelle und fährt so fort, bis man das Nivelliren der gewählten Strecke beendigt hat.

Sollte man der Unebenheiten des Bodens wegen aus dem ersten Punkte nicht immer in horizontaler Richtung fortgehen können, so muß man, wie es die Beschaffenheit des Terrains erlaubt, steigen oder fallen, dieses gehörig aufnotiren und zuletzt die erhaltenen Höhen und Senkungen von einander abziehen. Der Rest zeigt die Größe des Gefälles.

Hat ein Fluß oder Bach bedeutende Krümmungen, so muß man bei Ermittelung des Gefälles denselben folgen, weil eine über's Land abgesteckte Linie kein genaues Resultat giebt.

## §. 3.

## Von der Geschwindigkeit des Wassers.

Bei der Anlegung einer Mühle ist es aber noch nicht genug, wenn man das Gefälle des fließenden Wassers, an welchem eine Mühle erbaut werden soll, zu bestimmen weiß, sondern man muß auch die Wassermenge zu berechnen wissen, welche der Fluß in einer gegebenen Zeit, z. B. in einer Minute oder Secunde, liefert, um daraus beurtheilen zu können, was für eine Art von Zeug man für die gefundene Wassermenge anlegen kann.

Hierzu ist erforderlich, daß man die Geschwindigkeit des Wassers und die Größe des Stromprofils kenne, woraus sich dann die in einer Minute oder Secunde vorüber fließende Wassermenge leicht berechnen läßt.

Zur Ermittelung der Geschwindigkeit des Wassers hat man verschiedene Instrumente construirt. Sehr einfach ist der von Büsch angegebene und in Taf. I. Fig. 5. abgebildete Strommesser. Dieses Instrument besteht aus einer von Lindenholz verfertigten runden Scheibe a, welche 12 Zoll im Durchmesser hält und $^3/_4$ Zoll stark ist. Durch den Mittelpunkt dieser Scheibe ist ein kleines Loch gebohrt, durch welches ein starker Draht b gesteckt wird. Ferner wird an das untere Ende dieses

ahtes ein von festem Holz gedrehter Cylinder c befestigt, welcher etwa t einem Pfund Blei unten ausgegossen ist, damit das Instrument dem asser einigen Widerstand entgegensetze und vom Winde nicht gestört rd. Um aber den Cylinder, je nachdem man die Geschwindigkeit des assers in verschiedenen Tiefen messen will, heben und senken zu können, rd das Loch in der Scheibe a etwas weiter gemacht als es die Stärke s Drathes erfordert, und dazwischen ein kleiner Keil geschlagen, ver- ttelst dessen man den Cylinder nach jeder verschiedenen Tiefe des Was- s stellen kann. Jedoch muß der Drath so viel als möglich senkrecht jen, und dies erlangt man am besten, wenn man den Keil nicht schär- anzieht als daß der Draht in der cylindrischen Höhlung noch etwas veglich ist.

Wenn mit diesem Instrumente die Geschwindigkeit eines fließenden assers gefunden werden soll, begiebt man sich an den Ort, wo man eits das Gefälle gefunden hat, und schlägt an dem obern und untern ıde einer gemessenen Distanz des Flusses einen Pfahl ein. Hierauf t man sich in einen kleinen Kahn, nimmt das Instrument mit sich und ort auf einige Entfernung stromaufwärts, legt dann das Instrument f die Mitte des Flusses und überläßt es nun dem Zuge des Wassers. ährend dieses geschieht, muß aber eine zweite Person bei dem obern fahle sich fertig halten und in dem Momente, wo das Instrument bei em Pfahle vorüber schwimmt, an einer Secundenuhr die Secunden zählen anfangen. Man begiebt sich nun eiligst an den zweiten oder tern Pfahl und bemerkt genau die Zeit, wenn das Instrument an die- n Pfahle ankommt. Dividirt man nun mit der Anzahl Secunden in e Länge des von der Schwimmscheibe zurückgelegten Raumes, so erhält an die Geschwindigkeit des Wassers für eine Secunde. Will man aber nau zu Werke gehen, so ist es besser, wenn man die Geschwindigkeits- ssung noch zweimal wiederholt, die erhaltenen Resultate zusammen dirt und die Summe durch 3 dividirt.

Gesetzt, die Schwimmscheibe hätte eine gemessene Strecke von 120 ß bei dem ersten Versuche in 60 Secunden, bei dem zweiten in 58, i dem dritten Versuche in 61 Secunden zurückgelegt, so hat man 3 + 60 + 61 = $\frac{179}{3}$ = 59,66 Secunden. Setzt man nun die Proportion:

59,66 Sec: 1 Sec. = 120 Fuß: 1 Fuß,

) erhält man:

$\frac{120}{59,66}$ = 2,011 Fuß Geschwindigkeit des Wassers in einer Zeitsecunde.

Genauer erhält man die Geschwindigkeit des Wassers, wenn man selbe mittelst des Strommessers an der Oberfläche, in der Mitte und

auf dem Grunde ſucht, die Reſultate ſummirt und daraus das arithmetiſche Mittel nimmt.

## §. 4.

## Von der Ausmeſſung des Stromprofils.

Es iſt ſchon oben erwähnt worden, daß man zur Berechnung der Waſſermenge auch die Größe des Stomprofils, d. i. die Querſchnittsfläche eines Fluſſes in Quadratmaß kennen muß. Dieſelbe wird gefunden, indem man das Maß der Breite des Fluſſes mit dem Maß der Tiefe deſſelben multiplicirt. Es iſt aber ſelten, daß der Boden des Fluſſes querüber eine gerade Linie bildet; daher muß man die Tiefe an verſchiedenen Punkten ſuchen und einen Ort wählen, wo der Fluß auf etwa 200 Schritte in gerader Richtung fließt und keine Sandbänke vorhanden ſind. Auch muß daſelbſt die Geſchwindigkeit des Waſſers auf dem Boden mit der auf der Oberfläche möglichſt gleich ſein, was mehrentheils an ſolchen Stellen der Fall iſt, wo das Waſſer auf einem reinen kieſigen Boden fließt.

Beim Ausmeſſen des Stromprofils verfährt man auf folgende Weiſe:

An der auserſehenen Stelle zieht man zuerſt eine durch kleine Drahtringe in Fuße und Zolle genau getheilte Schnur gleichlaufend mit der Oberfläche des Waſſers und rechtwinklig mit dem Ufer über den Fluß und befeſtigt ſie mit beiden Enden an Pfähle. Man nimmt nun einen ebenfalls in Fuße und Zolle abgetheilten, am untern Ende mit Blei ausgegoſſenen Maßſtab, begiebt ſich damit in einen Kahn und mißt mit demſelben, indem man ihn ſenkrecht auf den Grund des Fluſſes ſtellt, längſt der gezogenen Schnur an verſchiedenen, von einander gleichweit entfernten Stellen die Tiefenlinien, d. h. die ſenkrechten Linien vom Grunde bis zur Oberfläche des Waſſers. Die Maße dieſer Tiefenlinien ſowohl als deren Entfernungen von einander merkt man auf einem Papier genau an. Hat man eine hinreichende Anzahl Tiefenlinien gemeſſen, ſo bringt man die gefundenen Maße in eine Summe und dividirt dieſelbe durch die Anzahl der gemeſſenen Tiefenlinien; der Quotient giebt die mittlere Tiefenlinie, welche dann mit der Breite des Fluſſes multiplicirt den Quadratinhalt des Profils oder der Durchſchnittsfläche des Fluſſes giebt. Geſetzt man hätte die mittlern Tiefenlinien des Flußprofils = 30 Zoll und die Breite des Fluſſes = 10 Fuß gefunden, ſo würde, weil der Fuß 12 Zoll hat, $10 \times 12 \times 30 = 3600$ □ Zoll der Flächeninhalt des Flußprofils ſein.

§. 5.

Die Berechnung der Wassermenge geschieht nunmehr nur rch, daß man den Flächeninhalt des Profils mit der in einer gege- n Zeit, z. B. 1 Sec., gefundenen Geschwindigkeit multiplicirt; das uct giebt dann die Wassermenge, welche in einer Secunde durch ausgemittelte Profil fließt. Gesetzt die Geschwindigkeit eines Flusses in einer Secunde 2 Fuß = 24 Zoll, der Quadratinhalt des Fluß- ls — 4900 □ Zoll, so würde $24 \times 4900 \square = 117600$ Kubikzoll gesuchte Wassermenge sein, welche in einer Secunde durch das Pro- ließt.

Es ist erwiesen, daß die Geschwindigkeit des Wassers, welche durch hiedene in dem Boden oder den Seitenwänden eines Gefäßes ange- te Oeffnungen fließt, ebenso groß sein muß als die Geschwindigkeit, e ein schwerer Körper erlangen würde, wenn er von einer Höhe fiele, er der Höhe zwischen der Oberfläche des Wassers und der Stelle, sich das Wasser ergießt, gleich ist. Daher ein Wasserkörper, dessen e 32 Fuß beträgt, in der Tiefe von 16 Fuß während einer Zeit- nde völlig auslaufen muß. Nach den Gesetzen des Falles schwerer per folgt dann, daß, wie sich die Quadratwurzel von 16 zu der chwindigkeit des ausfließenden Wassers verhält, welche zu dieser Höhe Tiefe gehört, sich auch die Quadratwurzel einer jeden andern Höhe der mit dieser Höhe zusammengehörigen Geschwindigkeit verhält. Dieses t nun so viel, als: wenn die Oeffnungen einander gleich sind, so halten sich die Ausflußmengen wie die Quadratwurzeln ihrer senk- ten Entfernungen vom Wasserspiegel. Man hat aber ferner durch suche gefunden, daß die auf diese Art bestimmte Geschwindigkeit ier zu groß sei, indem die Reibung an der Oeffnung und die Bie- g der Wassertheilchen, ehe sie die Oeffnung erreichen, eine Ver- erung der Geschwindigkeit des ausströmenden Wassers bewirken. wton fand, daß die wirkliche Geschwindigkeit zur berechneten sich halte wie 1 zu der Quadratwurzel aus 2, d. i. wie 1000 zu 1414. nks, Bossut, Smeaton u. A. haben wiederum andere Verhältniß- len gefunden.

Werden die Wassermengen, welche bei einerlei Oeffnung und einerlei he unter der Oberfläche des Wasserspiegels in einer bestimmten Zeit ch verschiedenen Untersuchern ausfließen, in eine Summe gebracht, so hält man 0,672 als arithmetisches Mittel.

Statt daß also nach der Newtonischen Theorie 1000 Kubikfuß in er gewissen Zeit ausfließen sollten, fließen in der That nur 672 Ku- ßfuß durch eine solche Oeffnung aus. Das Verhältniß derselben gegen

einander ist also $5^3/_8$ zu 8, oder bei der Höhe von 2 Fuß beträgt die zugehörige wirkliche Geschwindigkeit 5,4 Fuß, und dieses Verhältniß findet auch bei andern Höhen oder Tiefen statt.

Um daher die Wassermenge zu finden, welche durch eine unter dem Wasserspiegel gemachte Oeffnung in einer Secunde ausfließt, hat man die Regel: Man messe die Tiefe der Oeffnung unter dem Wasserspiegel in Fußmaß, ziehe aus der gefundenen Tiefe die Quadratwurzel und multiplicire dieselbe mit 5,4, so erhält man die Geschwindigkeit für eine Secunde in Fußen. Dieses Product dann mit dem in Fußmaß ausgedrückten Flächeninhalte der Oeffnung multiplicirt, giebt die Anzahl der Kubikfuß Wasser, welche in einer Zeitsecunde ausströmen.

Beispiel. Es sei die Tiefe 9 Fuß, die Höhe der rechtwinkligen Oeffnung 6,5 Zoll und ihre Breite $3^1/_2$ Fuß, wie groß ist die in einer Secunde ausströmende Wassermenge?

Die Quadratwurzel aus 9 ist 3, diese mit 5,4 multiplicirt giebt 16,2 Fuß für die Geschwindigkeiten in einer Secunde. Der Flächeninhalt dieser Oeffnung ist $\frac{3,5 \times 6,5}{12} = 1,895$ Fuß; dadurch die Geschwindigkeit multiplicirt, erhält man:

$$16,2 \times 1,895 = 30,699 \text{ Kubikfuß in einer Secunde.}$$

Ist die Höhe der Oeffnung in Vergleichung mit dem Druckwasser groß, so muß man die Geschwindigkeit am obern und untern Rande derselben berechnen und den Flächeninhalt der lothrechten Durchschnittsfigur suchen.

## §. 6.

## Von dem Stoß des ausfließenden Wassers.

Es ist bekannt, daß das Wasser um so stärker drückt, je höher es steht. Die oberste Wassermasse drückt auf die untere und letztere bestrebt sich dem Druck der erstern auszuweichen; sie muß daher irgendwo ihre Gewalt ausüben, was aber nur dadurch geschehen kann, daß sie entweder auf die Seiten oder auf den Boden drückt. Der Seitendruck strebt die entgegengesetzten verticalen Wände fortzuschieben, der Bodendruck wird stärker als der drückende Körper schwer ist, und es trägt hierbei die Bodenfläche die Schwere des ganzen Wasserkörpers, welcher auf derselben steht.

Man hat den Seitendruck durch Versuche ermittelt und danach folgende Tabelle entworfen, wonach es nun leicht ist die Gewalt zu bestimmen, mit welcher das Wasser auf die Schaufeln der Wasserräder wirkt

## Tabelle von dem Seitendruck.

| Stand-Wasser-Höhe. | | | Seitendruck gegen eine quadratzöllige Fläche. | | | Stand-Wasser-Höhe. | | | Seitendruck gegen eine quadratzöllige Fläche. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fuß | 1 | Zoll | — | Pfd. | 1¼ Loth | 1 | Fuß | 4 Zoll | — | Pfd. | 16 Loth |
| " | 2 | " | — | " | 1¾ " | 1 | " | 5 " | — | " | 18 " |
| " | 3 | " | — | " | 2 " | 1 | " | 6 " | — | " | 20 " |
| " | 4 | " | — | " | 3¼ " | 1 | " | 7 " | — | " | 22 " |
| " | 5 | " | — | " | 3¾ " | 1 | " | 8 " | — | " | 24 " |
| " | 6 | " | — | " | 4¼ " | 1 | " | 9 " | — | " | 26 " |
| " | 7 | " | — | " | 5¾ " | 1 | " | 10 " | — | " | 28 " |
| " | 8 | " | — | " | 5¼ " | 1 | " | 11 " | — | " | 30 " |
| " | 9 | " | — | " | 6¼ " | 2 | " | — " | 1 | " | — " |
| " | 10 | " | — | " | 7¼ " | 2 | " | 1 " | 1 | " | 3 " |
| " | 11 | " | — | " | 7¾ " | 2 | " | 2 " | 1 | " | 6 " |
| " | — | " | — | " | 8¼ " | 2 | " | 3 " | 1 | " | 9 " |
| " | 1 | " | — | " | 10 " | 2 | " | 4 " | 1 | " | 12 " |
| " | 2 | " | — | " | 12 " | 2 | " | 5 " | 1 | " | 15 " |
| " | 3 | " | — | " | 14 " | 2 | " | 6 " | 1 | " | 18 " |
| " | 7 | " | 1 | " | 22 " | 4 | " | 4 " | 4 | " | 21 " |
| " | 8 | " | 1 | " | 25 " | 4 | " | 5 " | 4 | " | 27 " |
| " | 9 | " | 1 | " | 29 " | 4 | " | 6 " | 5 | " | 1 " |
| " | 10 | " | 2 | " | — " | 4 | " | 7 " | 5 | " | 7 " |
| " | 11 | " | 2 | " | 4 " | 4 | " | 8 " | 5 | " | 12 " |
| " | — | " | 2 | " | 7 " | 4 | " | 9 " | 5 | " | 18 " |
| " | 1 | " | 2 | " | 11 " | 4 | " | 10 " | 5 | " | 24 " |
| " | 2 | " | 2 | " | 15 " | 4 | " | 11 " | 5 | " | 30 " |
| " | 3 | " | 2 | " | 19 " | 5 | " | — " | 6 | " | 4 " |
| " | 4 | " | 2 | " | 23 " | 5 | " | 1 " | 6 | " | 11 " |
| " | 5 | " | 2 | " | 28 " | 5 | " | 2 " | 6 | " | 18 " |
| " | 6 | " | 3 | " | 1 " | 5 | " | 3 " | 6 | " | 25 " |
| " | 7 | " | 3 | " | 6 " | 5 | " | 4 " | 7 | " | — " |
| " | 8 | " | 3 | " | 11 " | 5 | " | 5 " | 7 | " | 7 " |
| " | 9 | " | 3 | " | 16 " | 5 | " | 6 " | 7 | " | 14 " |
| " | 10 | " | 3 | " | 21 " | 5 | " | 7 " | 7 | " | 21 " |
| " | 11 | " | 3 | " | 25 " | 5 | " | 8 " | 7 | " | 28 " |
| " | — | " | 3 | " | 30 " | 5 | " | 9 " | 8 | " | 3 " |
| " | 1 | " | 4 | " | 3 " | 5 | " | 10 " | 8 | " | 10 " |
| " | 2 | " | 4 | " | 9 " | 5 | " | 11 " | 8 | " | 17 " |
| " | 3 | " | 4 | " | 15 " | | | | | | |

Diese Tabelle durch ein Beispiel zu erläutern, wollen wir annehmen, ein Mühlwerk wäre nach den Grundsätzen der Mechanik so berechnet, daß die todte Kraft 1080 Pfund beträgt; man stände aber in Zweifel, da nur 3 Fuß 11 Zoll Standwasser gerechnet werden können und das Mahlschütz nur 3 Fuß 2 Zoll im Lichten breit ist: ob, ohne das

Mahlschütz breiter zu machen, die Mühle wohl ihre verlangte Wirkung thun werde.

Da 3 Fuß 11 Zoll Standwasser vorhanden sind, so summire man in der Tabelle von 2 Zoll an bis incl. 3 Fuß 11 Zoll den gesammten Druck des Wassers, welcher gegen einen Streifen von 1 Zoll Breite und 3 Fuß 11 Zoll Länge fast 64 Pfund beträgt. Die Schützöffnung war oben 3 Fuß 2 Zoll, d. i. 38 Zoll breit; dieses sind also auch 38 Streifen, und gegen jeden dieser Streifen drückt das Wasser mit einer Gewalt von 64 Pfund. Wird nun 64 durch 38 multiplicirt, so erhält man 2432 Pfd. als den Druck gegen die Schützöffnung; dieser Druck zeigt aber nur das Gleichgewicht an, d. h. wenn vor die Schützöffnung eine Gegengewalt von 2432 Pfd. gelegt wird, so kann das Wasser dieselbe doch nicht aus der Stelle bringen, wenn auch das Schütz ganz herausgezogen wäre. Dieses Gleichgewicht heißt die todte oder die erhaltene Kraft. Zu einem wirksamen Triebe wird aber eine lebendige Kraft erfordert; diese verhält sich nach Parent zur todten wie 9 zu 4. Da nun in gedachtem Mühlwerk die todte Kraft 1080 Pfd. beträgt, so findet man nach der Proportion:

$$4 : 1080 = 9 : x$$

$$x = \frac{1080 \times 9}{4} = 2430 \text{ Pfd. lebendige Kraft.}$$

Die Schützöffnung ist demnach groß genug, um dem Mühlenwerk die zum Betrieb erforderliche Wasserkraft zuzuführen, nur muß das Schutzbret allemal ganz aus dem Wasser herausgezogen werden, weil sonst die an der Peripherie des Rades wirkende Kraft vermindert wird.

## §. 7.

Ein Körper, den man von der Höhe frei herabfallen läßt, bedarf zum Falle einer gewissen Zeit, und dann geht die ganze Wirkung der Schwere darauf, um dem Körper eine gewisse Geschwindigkeit mitzutheilen; läßt man aber diesen Körper während seines Falles auf einen andern Körper wirken, um eine mechanische Wirkung zu erzeugen, so wird der fallende Körper verspätet, weil ein Theil der Wirkung der Schwere alsdann darauf verwendet wird, um jene Wirkung hervorzubringen, und nur der Ueberrest dazu angewendet, dem fallenden Körper die Bewegung zu geben. Je langsamer daher ein Körper fällt, desto größer wird die Wirkung seiner Schwere sein, welche angewendet wird, um eine mechanische Wirkung zu erzeugen, welche dann folglich auch um so größer sein wird. Dieselbe findet nun auch bei den Mühlrädern statt.

Ein Waſſerſtrom, welcher in die Zellen oder Schaufeln eines oberſchläch-
Rades fällt, wird darin erhalten, bis das Rad, während es ſich herum-
, ihn ausgießt; je langſamer nun das Rad ſich bewegt, deſto mehr Waſſer
jede Zelle aufnehmen, ſo daß, was durch eine größere Geſchwin-
it verloren geht, durch den Druck einer auf die Zellen auf einmal
nden größeren Waſſermenge wieder gewonnen wird. In der Aus-
ng muß man jedoch die Geſchwindigkeit des Rades nicht weiter
ndern, als noch ein wirklicher Vortheil in Hinſicht der Kraft erhal-
wird. Denn wenn man unter gleichen Umſtänden die Umdrehungs-
windigkeit des Rades vermindert, ſo muß man größere Zellen an-
en, wodurch das Rad mehr belaſtet und dadurch der Trieb auf
Theil des Werkes vermehrt wird. Die Erfahrung beſtätigt die-
e Geſchwindigkeit als die vortheilhafteſte, da der Umkreis des Rades
ner Secunde 3 Fuß oder wenig mehr zurücklegt. Dieſe Geſchwin-
it erweiſ't ſich auf die höchſten und niedrigſten oberſchlächtigen Räder
endbar; und ſind dann auch die übrigen Theile des Werkes verhält-
näßig darauf eingerichtet, ſo erhält es ſehr nahe die größtmögliche
kung. Indeſſen können hohe Räder von dieſer Regel abweichen.
n ſo hat Smeaton beobachtet, daß ein Rad von 33 Fuß Höhe bei
Fuß Geſchwindigkeit eine vollkommen gute Bewegung hatte.

Die für eine gewiſſe Geſchwindigkeit größte Belaſtung mit
aſſer eines oberſchlächtigen Rades wird gefunden, wenn man die Wir-
ng, die es in einer gegebenen Zeit hervorbringen ſoll, durch den Raum
idirt, welcher durch den Umkreis des Rades zu überwinden iſt und
leich iſt der geſuchten Laſt, Reibung und Widerſtand der Maſchine mit
ngeſchloſſen. Die größte Geſchwindigkeit, die der Umkreis eines
berſchlächtigen Rades zu überwinden vermag, hängt von dem Durch-
meſſer des Rades und von der Geſchwindigkeit der fallenden Körper ab;
n aber, wenn das Rad eine gewiſſe Geſchwindigkeit erhält, der größte
Theil des Waſſers verhindert wird, in die Zellen zu fallen, und der
übrige Theil bei einer gewiſſen Fallhöhe vermöge der Centrifugalkraft
herausgeworfen wird, ſo iſt es nicht wohl möglich, die größte Geſchwin-
digkeit oberſchlächtiger Räder allgemein zu beſtimmen.

## §. 8.

### Von dem Widerſtande, welcher durch die Reibung (Friction) der Zapfen, Zähne u. ſ. w. an den Mühlrädern verurſacht wird.

Bei der Berechnung eines Mühlenwerkes iſt die Größe des Wider-
ſtandes, den die Friction der ſich einander berührenden und über einander

bewegenden Maſchinentheile verurſacht, ein Gegenſtand von Wichtigkeit Die Reibung iſt das Erſchweren oder Hinderniß der Bewegung, welches durch das Eingreifen der kleinen Erhöhungen und Vertiefungen einer rauhen Fläche in die einer andern, auf welcher ſie ſich bewegt, erzeugt wird, wo dann die kleinen Erhöhungen und Vertiefungen einer rauhen Fläche durch die der andern, auf welcher ſie ſich bewegt, bei der Bewegung abgeſchliffen oder niedergedrückt werden, oder aber die Fläche des bewegten Körpers entweder ſich abheben oder die andere Fläche zurückweichen muß. Der Widerſtand der Reibung vermindert die Wirkung der angewendeten Kraft oft ſehr bedeutend.

Die Reibung kann entweder eine gleitende oder eine wälzende ſein. Gleitende Reibung findet ſtatt, wenn ein Körper ſich um ſeine feſtſtehende Achſe bewegt, während er mit einem andern feſtliegenden Körper in Berührung kommt, wie dieſes bei der Bewegung der Zapfen in den Zapfenlagern geſchieht. Wälzende Reibung hingegen findet da ſtatt, wo ein Rad ſeinen Umlauf um ein andres, ſich drehendes, aber mit der Achſe feſtliegendes machen muß.

Aus Verſuchen über die gleitende Reibung hat man ermittelt:

1) Bei gut polirten reibenden Flächen iſt der Widerſtand der Reibung dem Drucke, den die Körper gegen einander ausüben, nahe proportional. Mithin wird die Reibung faſt doppelt ſo groß ſein, wenn der auf der Unterlage ſich bewegende Körper noch einmal ſo ſchwer iſt.

2) Der Widerſtand der Reibung iſt bei unverändertem Drucke und gleichartigen Körpern von der Größe oder dem Flächeninhalte der reibenden Flächen abhängig.

Wenn demnach ein Körper, bei 4 Quadratfuß Reibungsfläche mit einem Gewicht von 5 Centnern eine Fläche drückt, über welche er hinweg geſchoben werden ſoll, ſo wird die dabei in Betracht zu ziehende Größe der Reibung bedeutender ſein, als wenn derſelbe Körper bei dem nämlichen Gewicht nur eine Berührungsfläche von 2 Quadratfußen darböte.

3) Die Reibung im Zuſtande der Ruhe iſt bei denſelben Körpern und gleichem Drucke größer als die Reibung im Zuſtande der Bewegung.

Soll nämlich ein Körper aus dem Zuſtande der Ruhe in den der Bewegung übergehen, ſo iſt dazu eine größere Kraft erforderlich, als denſelben in ſeiner Bewegung zu unterhalten, wenn er ſchon in Bewegung iſt.

4) Die gleitende Reibung iſt größer als die drehende.

Wenn Zapfen in Zapfenlöchern ſich drehen, ſo bedarf es bei gleichem zur Ueberwindung der Reibung einer geringern Kraft, als wenn mſelben Drucke eine ebene Fläche über die andere fortbewegt oll.

5) Die verſchiedenen Geſchwindigkeiten, womit ſich die reibenden per über oder an einander hin bewegen, haben auf die Größe der bung keinen Einfluß.

Wenn daher ein Körper unter gleichem Drucke mit einer Geſchwin- eit von 6 Fuß in der Secunde über oder an einer Fläche hin bewegt den ſoll, ſo bedarf es zur Ueberwindung der Reibung keiner größern ſt, als wenn derſelbe Körper unter denſelben Umſtänden nur eine chwindigkeit von 3 Fuß in der Secunde hat.

Die aus der Rauheit der Flächen entſtehende Reibung wirkt in Ver- ung mit der Attraction (Anziehung) nach der Größe der reibenden hen. Je größer die Berührungsflächen der an einander reibenden ile ſind, deſto größer iſt die gegenſeitige Anziehung, deſto ſchwerfälli- die Bewegung und deſto größer die Abnutzung, obgleich der Rei- gscoefficient nach dem zweiten Satze eigentlich nicht wächſ't.

Aus dieſem Grunde müſſen daher die Wellen und Zapfen in den chiedenen Maſchinen die möglich kleinſten Dimenſionen erhalten, ohne ch die Feſtigkeit zu beeinträchtigen. Zu dieſem Zwecke muß man die tive Feſtigkeit der verſchiedenen Materialien oder Stoffe kennen, aus chen dergleichen Maſchinentheile gefertigt werden; auch iſt es noth- ndig zu wiſſen, was dergleichen Stoffe auf einander für Friction chen und welches ihre eigenthümliche Schwere ſei.

Nach Käſtner haben

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pfund Hainbuchenholz auf Hainbuchenholz eine Fric- tion von . . . . . | 25 | Pfd. | 8 | Loth |
| Pfund Stahl auf Stahl . . . . . | 6 | " | 18 | " |
| " Stahl auf Stein . . . . . | 8 | " | 5 | " |
| " Stahl auf Meſſing . . . . . | 7 | " | 19 | " |
| " Eiſen auf Stein . . . . . | 14 | " | 27 | " |
| " gegoſſenes Eiſen auf Stein . . . . . | 12 | " | 12 | " |

Erhalten die Flächen aber Fett, ſo thun

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pfund Hainbuchenholz auf Hainbuchenholz mit Waſ- ſerblei beſtrichen . . . . . | 15 | Pfd. | 10 | Loth |
| " Stahl auf Stahl . . . . . | 5 | " | — | " |
| " Stahl auf Stein . . . . . | 5 | " | 31¼ | " |
| " Stahl auf Meſſing . . . . . | 4 | " | 2 | " |
| " geſchmiedetes Eiſen auf Stein . . . . | 6 | " | 2 | " |
| " dito mit Waſſer . . . . . | 12 | " | 5 | " |
| " gegoſſenes Eiſen auf Stein . . . . . | 10 | " | 6 | " |
| " dito mit Waſſer . . . . . | 6 | " | 24 | " |

Um die Reibung zu bestimmen, muß man, wie schon oben gesagt wurde, die Last oder Schwere der beweglichen Theile kennen. Folgende Tabelle giebt die specifische Schwere verschiedener Körper nach Mecklenburger Maß und Gewicht.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Kubikfuß | trocknes | Eichenholz | wiegt . . . . | 32 | Pfd. 14 | Loth |
| 1 | " | nasses | " | " . . . . . | 35 | " — | " |
| 1 | " | Hainbuchenholz | | " . . . . . | 49 | " 23 | " |
| 1 | " | Buchenholz | | " . . . . . | 46 | " 4 | " |
| 1 | " | trocknes | Tannenholz | " . . . . . | 27 | " 13 | " |
| 1 | " | nasses | " | " . . . . . | 30 | " 24 | " |
| 1 | " | Gußeisen | | " . . . . . | 381 | " 16 | " |
| 1 | " | Schmiedeeisen | | " . . . . . | 472 | " — | " |
| 1 | " | Sandstein auf Art der Mühlsteine | | wiegt | 110 | " — | " |

55 Mecklenburger Fuß machen 51 Rheinländische, oder 173 Mecklenb. Fuß machen 144 Pariser; 100 Mecklenburger Pfd. 109$\frac{1}{10}$, alte Preuß. Pfunde = 107 neue.

Um nun den Widerstand zu finden, welcher bei einer Mühle durch die Reibung verursacht wird, muß man die Schwere aller einzelnen Theile suchen und dann nach den oben angeführten Sätzen mit Hülfe der vorstehenden Tabellen die Größe der Reibung berechnen.

Leichter gelangt man zum Ziele, wenn man die bei andern ähnlichen Mühlenwerken über die Größe der Reibung gemachten Erfahrungen zu Grunde legt und danach die zu erbauende Mühle berechnet. Die nöthigen Erfahrungen wird man erhalten, wenn man die Kraft zu ermitteln sucht, welche erforderlich ist, ein Mühlenwerk aus dem Stande der Ruhe in den der Bewegung zu bringen.

## §. 9.

## Von der Construction der Grundwerke.

Zum Grundwerksbau, worunter man im allgemeinen diejenigen Vorrichtungen versteht, durch welche das Wasser in den Zustand versetzt wird, seine gehörige Wirkung auf das Mühlenwerk zu äußern, gehören namentlich dreierlei Bauten, als: 1) das Gerinne, 2) Ueberfall oder sogenannte Streichwehre und 3) Aufzieh- oder Schleusenwehre.

## §. 10.

## Beschreibung und Ausführung der Gerinne.

Unter Gerinne (auch Grundwerk genannt) versteht man eigentlich das künstliche Wasserbett, in welchem das Rad sich bewegt. Ist dasselbe gerade und mehr oder weniger nach dem Gefälle geneigt, so wird es ein

erades oder auch Schnurgerinne genannt; wenn hingegen der Boden deſſelben nach dem Halbmeſſer des äußern Radumfanges gekrümmt iſt, ſo heißt es ein Kropfgerinne. Beide Arten werden ſowohl bei Straube- als bei Staberrädern angewendet. Das Gerinne iſt einer der wichtigſten Theile der Mühle, auf deſſen gute Einrichtung ſehr viel ankommt, weshalb der Mühlenbauer nicht genug Sorgfalt darauf verwenden kann.

Bei dem Bau eines Grundwerks oder Gerinnes einer unterſchläch-tigen Mühle hat man hauptſächlich darauf zu ſehen, daß man eine rich-tige Anordnung des Vorgeſenkes oder Vorherdes treffe, 2) der Fachbaum eine gute Befeſtigung erhalte und 3) die Gerinne ſelbſt eine zweckmäßige Verbindung haben.

Der Hauptgegenſtand bei dem Grundwerke iſt der Fachbaum, weil von ſeiner Befeſtigung der richtige Strom des Waſſers abhängt. Der Fachbaum kommt entweder auf eine Grundmauer (Vorſchußmauer) oder auf eine Spundwand, oder auch nur auf ſogenannte Sturzpfähle zu lie-gen, hinter welche dann noch eine Spundwand von ſtarken Bohlen ge-ſtoßen wird.

Kommt der Fachbaum auf eine Grundmauer zu liegen, ſo muß dieſelbe ein gutes Fundament erhalten. Zu dem Ende muß der Grund ſo tief ausgegraben werden, bis derſelbe ganz feſt erſcheint, weil ſich ſonſt die Grundmauer ſenken und dies für den Fachbaum nachtheilige Folgen haben würde. Sollte auf dieſe Weiſe kein gehöriger Baugrund zu finden ſein, ſo muß in den vorhandenen Grund ein dichter Pfahlroſt von eichenen oder erlenen Hölzern geſtoßen werden. Damit nun der beſtändige Wechſel von Feuchtigkeit und Trockenheit auf den Roſt nicht zerſtörend einwirken könne, ſo iſt es nothwendig, daß derſelbe mindeſtens einen Fuß tief unter dem niedrigſten Stande des Sommerwaſſers zu lie-gen komme. Die Grundmauer muß wenigſtens $3\frac{1}{4}$—4 Fuß ſtark, von feſten, lagerhaften Steinen ausgeführt und mit fetten Thonletten ver-bunden werden. Die eigentliche Vorſchußmauer, auf welche der Fachbaum zu liegen kommt, muß unten 3 Fuß mit 6—8 Zoll Anlauf angelegt werden, damit ſie oben unter dem Fachbaume noch 2—$2\frac{1}{4}$ Fuß Breite habe. Die Vorſchußmauer, oberhalb der Grundmauer wird ent-weder ganz von Quaderſteinen (was das vortheilhafte iſt) oder von gut behauenen Bruchſteinen aufgeführt, mit Letten verbunden und nur oben mit einer Schicht Quadern verſehen, auf welche dann der Fachbaum zu liegen kommt.

Soll der Fachbaum auf eine Spundwand zu liegen kommen, ſo müſſen die Spundpfähle den feſten Grund erreichen; deshalb muß auch der Grund zuvor mit einem Erdbohrer unterſucht werden; noch ſicherer

ist es, wenn man, bevor der Bau beginnt, Probepfähle einschlägt u nach deren Länge dann die Länge der Spundpfähle und Spundbo bestimmt. Die Spundpfähle, wozu eichenes und erlenes Holz am be ist, müssen beschlagen noch 8—9 Zoll stark sein. Jeder Pfahl oder Spundbohle erhält auf der einen Seite einen Spund oder eine F von circa 3—4 Zoll Stärke und 3—4 Zoll Länge und auf der an Seite eine Nuth, in welche der Spund des nebenstehenden Pfahles der nebenliegenden Spundbohle hineinpaßt. Die Pfähle werden bei 1¼ Fuß Länge auf allen 4 Seiten zugespitzt und der Kopf oben w winklig abgeschnitten.

Taf. I. Fig. 6. stellt ein Stück Spundwand vor. a ist der K b die vordere Seite, c der Spund, d stellt denselben perspectivisch Der erste Spundpfahl bekommt, wie es sich von selbst versteht, bloß e Feder, der letzte dagegen keine Feder, sondern blos eine Nuth, damit Spundwand vollkommen schließe.

Fig. 7. stellt ein Stück Spundwand vor, deren Pfähle nur n einem Dreieck zugeschärft und in einander gefügt sind, die aber nicht haltbar ist als nach Fig. 6. Um eine Spundwand gut zu verwahr pflegt man hinter der wirklichen Spundwand noch eine von schwächer Pfählen nach Fig. 7. einzustoßen.

Sind die Spundpfähle gehörig bearbeitet und zugepaßt, so werd sie mit einer Schußramme eingestoßen und jeder Pfahl so lange geramm bis er auf circa 30 Schläge nicht über einen Viertelzoll in den Gru eindringt, wobei man darauf zu sehen hat, daß alle Spunde gehö schließen, indem auf einem guten Schlusse die vollkommene Tüchtigk einer Spundwand beruht. Ein Haupterforderniß ist es auch, daß d die Spundwand auf jeder Seite über die Länge des Fachbaums hinau noch einige Fuß in das beiderseitige Ufer ziehe.

Sobald nun die Spundwand gehörig eingestoßen ist, so wird d Lage des Fachbaums nach dem vorhandenen Gefälle also bestimmt:

Erst wird das möglichst hohe Gefälle, welches für das zu erbauen Werk erreicht werden dürfte, nach dem mittlern Wasserstande aus fr heren Jahren abgesteckt, der obere Abschnittspunkt bestimmt, dann d Oberfläche des Fachbaums. Wenn aber schon ein Werk vorhanden i so muß die Lage des neuen Fachbaumes nach dem Mahlpfad regul werden. Hat man so den Punkt für die Lage des Fachbaumes bestimm so trägt man von diesem Punkte aus die Stärke des Fachbaumes den Pfählen der Spundwand herunter, macht an derselben einen Schnu schlag und schneidet die Pfähle nach diesem Schnurschlage ab, wo man aber vier Zoll für die anzuarbeitenden Zapfen, welche in den Fa

kommen ſollen, ſtehen laſſen muß. Die Zapfen erhalten eine ke von 3 Zoll und werden, damit der Fachbaum genau aufſchließt, beiden Seiten nach der Schnur oder Flucht ſauber verputzt.

Nach der Stärke und Höhe jener Zapfen wird nun auf dem Unter- e des Fachbaumes eine Nuth eingearbeitet, welche genau auf die pfen paßt. Die Zapfen der Spundwand werden nun, damit kein ſſer hindurchdringen kann, mit feinem Werg belegt, dieſes mit heißem h übergoſſen und dann der Fachbaum ſo ſchnell als möglich aufge- ht und mit hölzernen Handrammen überall nach der Setzwage feſt- mmt. Das Durchdringen des Waſſers durch die Spundwand zu hindern, wird noch eine ſolche Wand (Blendwand) von ſchwächern ählen vor dieſelbe vom Vorherde aus eingeſchlagen, oder, wenn man zu koſtſpielig findet, vom Vorherde aus hinter der Spundwand eine a 16 Zoll dicke Lage fetter Thon angeſtampft, die ſich ebenſo wie e Spundwand einige Fuß in die beiderſeitigen Ufer ziehen muß. Hat n ſo den Fachbaum aufgebracht und die Blendwand eingeſchlagen, ſo hreitet man zur Anlegung des Vorherdes oder der ſogenannten Vorfluth.

Fig. 9. ſtellt den Vorherd mit dem Fachbaume im Grundriß vor. g. 8. iſt die Seitenanſicht des Vorherdes mit dem Grieswerke.

aa iſt der Fachbaum; b, b, b, b ſind die Griesſäulen; c, c, c ſind die hdſchwellen, welche über dem Herde ſich befinden; d, d, d ſind die ndpfähle, ee der halbe Bohlenbelag des Herdes; f, f, f ſind die Säu- e oder Ständer, welche den Herd einſchließen und deſſen Seitenwände ſammenhalten; g, g, g ſind die Seitenwände, h, h die Zapfenlöcher für Streben dieſer Wände; i der Brückenſteg hinter dem Grieswerke, auf lchem die Schütze gezogen werden, und k, k die Ankerholme.

Bei größern Mühlen werden vom Fachbaume an bis zur Vorfluth bis 5 Schwellen gelegt, die 3 bis 4 Fuß von einander entfernt ſind. e Grundpfähle hierzu ſind gewöhnlich von Kiefernholz und müſſen in em Boden etwa 10 Fuß, aber in lockerem Boden 12 bis 15 Fuß ge haben. Dieſe Pfähle, welche beſchlagen, am Kopfe gegen 8 Qua- tzoll ſtark ſind, werden zuerſt, ſoweit ſie in das Erdreich kommen, um gegen Fäulniß zu ſchützen, von allen Seiten gebrannt und dann mit er Schußramme eingerammt. Nachdem die Pfähle gehörig einge- mmt ſind, werden ſie der Länge nach und querüber abgewogen und Zapfen angeſchnitten. Die Schwellen, wozu Eichenholz oder in Er- angelung deſſelben Kiefernholz am beſten taugt, müſſen 8 bis 9 Zoll s Quadrat beſchlagen ſein und auf jeder Seite gegen 2½ Fuß über die fähle vorſtehen, um noch die Ständer der Seitenwände nebſt den Stre- n auf denſelben bequem anbringen zu können.

Nachdem die Schwellen gehörig aufgebracht sind, werden die zwischen denselben befindlichen Räume, die Kammern, 2 Fuß tief, die letzte Kammer vor dem Fachbaume aber 4 Fuß tief ausgegraben, mit Thonletten ausgestampft und mit den Schwellen abgeebnet.

Ist man mit dieser Arbeit am Ende, so wird das Grieswerk aufgesetzt, wie Fig. 10 und 11 zeigt. Fig. 10 ist die Ansicht desselben nach den Wasserrädern zu mit der Spundwand; Fig. 11 zeigt die Ansicht des Grieswerkes von der Vorderherdseite.

a ist der Fachbaum; b, b sind die Griessäulen; c, c die Streben derselben; d der Holm; e, e, e die Spannriegel, vor welchen die Schutzbreter liegen; f, f, f sind die Schützen, in die Griessäulen eingefalzt; g, g sind die Ruthen, durch welche die Seitenwände des Vorderherdes mit dem Grieswerke in Verbindung stehen; h die Spundwand.

Die Höhe eines solchen Grieswerkes beträgt gegen 5 Fuß, die Stärke der Griessäulen etwa 10 Zoll im Quadrat, wonach sich auch der Holm d richtet, welcher auf beiden Seiten des Grieswerkes gegen 1¼ Zoll als Verdachung vorstehen muß.

Sind nun die Herdschwellen aufgelegt, so werden die Ständer f, f Fig. 9, welche die Seitenwände des Vorherdes zusammenhalten, auf den Herd gesetzt, verstrebt und verankert, wie Fig. 12 dieser Tafel zeigt, worin a der Ankerholm, c, c die Ständer auf den Herdschwellen an den Seitenwänden, d, d die Streben und b, b die Seitenwände, welche an den Ständern mit Nägeln befestigt sind; e ist die Vorderherdschwelle, oberhalb welcher sich der Bohlenbelag des Herdes befindet, und unter derselben eine Spundwand f, um den Herd gegen das Eindringen und Unterspülen des Wassers zu schützen.

Es wird nun auch der Bohlenbelag e, e Fig. 9 aufgelegt, wozu die Bohlen gegen 2¼ Zoll stark und mit Nuth und Feder versehen sein müssen, um den Herd auch von oben gegen das Eindringen des Wassers zu schützen. Nächstdem werden dann die Seitenwände des Vorherdes angelegt, wozu man 4 Zoll starke Bohlen anwendet, welche zur Abhaltung des Wassers ebenfalls mit Nuth und Feder versehen sein müssen. Bei der Zusammensetzung dieser Wände bedient man sich auch der bessern Verbindung wegen eines Wasserkittes.

## §. 11.

Es ist schon früher erwähnt worden, daß man die Mahl- und Freigerinne, je nachdem der Boden gerade oder ausgerundet ist, eintheilt in gerade oder Schnurgerinne und in Kropfgerinne.

Die geraden Gerinne sind nun entweder horizontal oder gesenkt.

elche Art derſelben man anwenden kann, muß durch die vortheilhaf-
te Benutzung des vorhandenen Waſſers entſchieden werden.

Um die Wellen mit den Rädern nach Erforderniß des innern Wer-
s ziehen und im Winter die Wände abreißen zu können, muß das Ge-
me etwas breiter als die Räder ſein, weshalb es durch Waſſerbänke
s zur lichten Breite des Rades eingeengt wird. Damit aber dadurch
e Geſchwindigkeit des Waſſers nicht leide, ſo müſſen dieſe Waſſerbänke
on bei den Schützen anfangen und bis an das Rad fortgehen.

Da wir ſpäter wieder auf die geraden Gerinne zurückkommen, ſo
nden wir uns jetzt zur Conſtruction der Kropfgerinne.

Die Kropfgerinne unterſcheiden ſich von den Schnurgerinnen, wie
on früher erwähnt wurde, durch die Conſtruction des Bodens. Die
öhe des Kropfes, welcher aus dem Kropfbalken und den zwiſchen
e Seitenwandſtiele eingelegten Tragriegeln beſteht, wird nach der
öhe des Gefälles beſtimmt. Die Kropfbalken liegen in dem oberſten
ragriegel, der gewöhnlich der Kropfriegel, auch die Kropfſchwelle
nannt wird. Fig. 13 zeigt die Verbindung des Kropfriegels a mit
n Seitenwandſtielen c und die Verbindung der Kropfbalken b mit dem
ropfriegel; Taf. II, Fig. 1 ſtellt die Kropfſchwelle, Taf. I, Fig. 14
nen Kropfbalken vor.

Man empfiehlt, die Seitenwände auf Schwellen zu verbinden und
uf die Grundbalken aufzuſetzen. Auch ſoll man den Gerinnboden ober-
lb des Kropfes bis an den Fachbaum auf Tragriegel legen, welche
iſchen die Seitenwandſtiele eingelegt ſind. Die Kropfbalken ſind ge-
öhnlich nur 4 Zoll ſtark und haben 2½ Fuß Entfernung von einander.
ei ſchmalen Gerinnen ſind dann 3, bei breiten 4 ſolche Balken erfor-
rlich. Nicht ſelten haben ſie aber 10 und 12 Zoll Höhe und werden
ch Verhältniß ihrer Länge in der Mitte ein oder mehrere Male aufge-
gt. Sollen die Kröpfungen recht dauerhaft werden, ſo legt man die
ropfbalken, welche dann 8 bis 10 Zoll breit ſind, einen an den andern.

Was die Conſtruction der Kröpfung betrifft, ſo giebt Neumann in
inem Werke über den Mühlenbau für eine Kröpfung, wo das Gerinne
om Fachbaum bis zu Anfang des Kropfes horizontal und nur der An-
ang ſo abgerundet iſt, daß das Waſſer ſeinen Stoß nach der Tangente
es Rades ausübt, folgendes Verfahren an:

A Taf. I Fig. 5 iſt der Anfang einer 6 Fuß hohen, B einer 4
Fuß hohen und C einer 2 Fuß hohen Kröpfung zu einem 16 Fuß hohen
Waſſerrade; mn iſt die Lage des Gerinnes und ne die Rundung der
Kröpfung. Beide Linien ſchneiden ſich in n. Nun wird der dritte Theil
des Waſſerſtandes vor dem Schütze genommen, z. B. von 18 Zoll — 6,

und dieſe von n nach p und nach q aufgetragen. Dann ziehe man aus p auf mn lothrecht ps und aus q auf den Bogen no ſenkrecht ql, oder, was einerlei iſt, ziehe ql in der Richtung des Halbmeſſers. Wo ſich die beiden Linien ps und ql in r ſchneiden, ſetze man den Zirkel ein und ſchlage mit dem Halbmeſſer rp den Bogen pg. Dieſer Bogen giebt die Abrundung des obern Theils des Kropfes an. Aus A, B und C iſt nun leicht zu ſehen, daß dieſe Conſtruction für jede Kropfhöhe paßt.

## §. 12.

### Eiſelen's Verbeſſerungen der Gerinne zu unterſchlächtigen Kropfrädern.

Der Bergrath Eiſelen entdeckte bei vieljährigen Erfahrungen im Mühlenbau beträchtliche Fehler in der Conſtruction der unterſchlächtigen Waſſerräder und der dazu gehörigen Gerinne. Namentlich fand er, daß die Schütze zu weit vom Rade abliegen und ihre Oeffnung weiter als die Kröpfungen, mit zu großem Spielraum und dem Rade nicht angemeſſen geformt werden; daß zwiſchen dem Schütze und dem Rade noch ein Gefälle gelaſſen wird und daß die Lage der Radſchaufeln der vom theilhafteſten Einwirkung des Waſſers nicht angemeſſen iſt. Eiſelen fand ſich dadurch veranlaßt auf Verbeſſerungen zu denken, und es iſt ihm gelungen dieſelben mit ſo glücklichem Erfolge in's Werk zu ſetzen, daß es zu wünſchen iſt, dieſelben möchten bei allen unterſchlächtigen Waſſerrädern mit Kröpfung nach und nach eingeführt werden.

Taf. I. 16 und Taf. II. 2 ſtellen die Einrichtung des Gerinnes und des Rades im Grundriß und Aufriß dar.

A (Fig. 16) iſt der Grundriß;

B (Fig. 2) der Aufriß und Durchſchnitt dieſes 20 Fuß hohen, mit 60 geraden, offenen Schaufeln verſehenen unterſchlächtigen Waſſerrades;

C iſt die Welle, abcd der darum geſchloſſene holländiſche Verband, wovon die Arme in den Radekränzen eingelaſſen und mit eiſernen Bolzen in einander geſchloſſen ſind. Die Schützweite ef iſt mit dem Lichte des Rades oder der auffallenden Schaufellänge gleich 3 Fuß und 2 Zoll.

Fig. 16 und 2 iſt D das äußere Angewelle des Rades;

E ein Theil des anſtoßenden Gebäudes, Fig. 16;

FGHI die Radeſtube;

yh die ſchiefliegenden Schütze in einem Winkel von 55 Graden in dem Archenboden, die der bequemeren Bewegung wegen mit einer Thür XX verſehen iſt, die 1′ 3″ perpendiculären Aufzug geſtattet;

ik iſt der Widerſtand von 2 Fuß 9 Zoll; il die Kropfhöhe, oder das Gefälle derſelben von 3 Fuß;

m Ständer zu dem Schützenzug mit ſeinen Strebebändern,
n Wellen des Schützenzugs,
o Lenkarme deſſelben,
p Zugſtangen,
q Zughebel,
} Fig. 16 und 2.

r eiſerne Zugſtange der Schützthür, die mit einem Bolzen an derben befeſtigt iſt, wie s (Fig. 2) zeigt; ſie dient zugleich eine leichte b genaue Bewegung zu geſtatten.

Das Zuggeſtänge Fig. 16 iſt durch Verlängerung der kleineren in m Zugwelle dergeſtalt hergerichtet, daß die Schütze dicht an der vorn Seite des Gebäudes auf 24 bis 26 Fuß vom Rade ab gezogen rden können.

t iſt der genau ſchließende Kropf ſelbſt mit ſeinem Grundwerke y, ſches aus Spitzpfählen, Grundbalken u. ſ. w. beſteht.

Wie die Zeichnung zeigt, ſind beſtändig 9 Schaufeln in Arbeit und s Waſſer fällt in die Mitte der erſten Schaufel, ohne über die Grenze naus zu gehen, von wo an ſich daſſelbe dann nach der Oberfläche des ades gehörig verbreitet. Bei der hier angegebenen Einrichtung der nſchaufelung werden die gebrochenen ſogenannten Sackſchaufeln überüſſig und der Boden in einem ſolchen Waſſerrade entbehrlich.

## §. 13.

## Gerinne der oberſchlächtigen Mühlen.

Dieſes beſteht aus dem Grundbaume a, dem Fachbaume b, mit den riesſäulen c, der Holbe d, einer Waſſermauer e, dem Waſſerkaſten er Waſſerbette (Sammelkaſten) g und dem Herde f, Taf. II. Fig. 3 d 4.

Auf gerammte Pfähle h (Fig. 3) wird zuerſt der Grundbaum a gegt und auf dieſen eine Wand von Säulen o ſo hoch errichtet, als es s vorhandene Gefälle und die Mühlenordnung geſtattet. Vor dieſer Wand wird eine Waſſermauer e bis unter den Fachbaum aufgeführt, der Fachbaum b darauf gelegt und auf dieſen die Griesſäulen c mit dem Holm d geſetzt. Vor dem Fachbaum d wird dann der Herd f mit den Seitenwänden l ganz ſo angelegt wie bei unterſchlächtigen Mühlen.

Das Waſſerbette g und die darunter befindliche Radeſtube x anlangend, ſo werden eichene Pfähle m in den Grund geſtoßen, die Schwellen n darauf gelegt, und auf dieſe die Säulen o geſetzt und durch die Bänder p verſtrebt. Auf die Säulen kommen nun die Blattſtücke q und auf

dieſe querüber werden die Balken r gelegt, worauf dann der Wa
kaſten g aufgeſtellt wird. Die Balken r müſſen auf die Blattſtücke
zu liegen kommen, daß die Räder y frei dazwiſchen umlaufen kön
die übrigen Balken aber, welche der Räder wegen nicht ganz durchg
dürfen, werden in Spannriegel eingezapft. Die Rinneporten legt
ſo weit auseinander, als das Waſſerbett werden ſoll, zapft ſie in
Griesſäulen c und kämmt ſie auf die Balken ſo ein, daß nur 2
über dieſelben vorragen, damit der aus 2 Zoll ſtarken Pfoſten gefer
Boden 2 mit dem untern Theile der Rinneporten genugſam (30
36 Zoll) Höhe erhalte; auf die Rinneporten fügt man Baumſtämme 3
befeſtigt ſie mit eichenen Nägeln, oder man errichtet auswendig Säul
4 und beſchlägt ſie mit Pfoſten, ſo iſt das Waſſerbette g fertig. Sod
wird die Wand von der Schwelle n an, worauf die Angewäge s ru
mit Bretern verſchlagen, damit zur Winterzeit die Räder warm ge
Die Schwellen n werden mit Bretern belegt, damit man um die W
der Waſſerräder bequem arbeiten kann. Auf das Waſſerbette kom
oben in den Boden über den Waſſerrädern die Schlundlöcher 5, w
hinter dem Kreuz des Waſſerrades dergeſtalt eingeſchnitten werden,
das Waſſer gehörig zwiſchen die zweite und dritte Schaufel auf das
einſchließt. Die Länge dieſer Löcher hängt von der Breite des Wa
rades ab. Jedenfalls müſſen ſie wenigſtens 8 Zoll kürzer ſein, als
Waſſer breit iſt, damit kein Waſſer neben den Schaufeln vorbei fließ

## §. 14.

## Von der Anlage und dem Bau der Wehre.

Bei der Anlage von Mühlenwerken trifft es ſich nur ſelten,
man ſein Werk an dem natürlichen Bette eines Fluſſes anlegen k
Iſt es aber der Fall, ſo erbaut man gewöhnlich das Gerinne in
natürlichen Bette des Fluſſes. Durch daſſelbe wird dann das Wa
ſo weit es zuläſſig iſt, aufgeſtaut und das überflüſſige Waſſer durch
Freiſchütze abgelaſſen.

Mehrentheils wird der Fall vorkommen, daß in derjenigen Ge
(namentlich in gebirgigen Gegenden), wo man ein Mühlenwerk a
legen gedenkt, das Waſſer zu manchen Zeiten einen ungewöhnlich h
Stand erreicht; dann muß man, während das Mühlenwerk ſeitw
an einem Mühlengraben erbaut wird, quer durch den Fluß ein W
einbauen.

Durch die Anlegung von Wehren bezweckt man einestheils, den
Betriebe einer Mühle aufgeſtauten Fluß in erforderlichem Waſſerſta

erhalten, anderntheils aber, das überflüssige Wasser von der Mühle
d von den an dem Flusse gelegenen Grundstücken nach niedrigern Ge-
den abzuleiten.

Zur Erreichung dieses doppelten Zweckes hat man zweierlei Wehre,
nlich: Ueberfall- oder Streichwehre und Schleusenwehre.

Ueberfallwehre werden da erbaut, wo ein Fluß hohe Ufer hat und
er nicht leicht Ueberschwemmungen zu befürchten sind.

Schleusenwehre werden hingegen in solchen Gegenden angelegt, wo
Ufer eines Flusses niedrig sind und daher bei schnell steigendem Wasser
ht Ueberschwemmungen zu befürchten sind, damit man bei jedem An-
chsen des Wassers die Schützen ziehen und dem überflüssigen Wasser
erforderlichen Abfluß gestatten könne.

## §. 15.

## Anlage und Bau der Ueberfall- oder Streichwehre.

Die Anlage eines Ueberfallwehres wird durch die Uferhöhe bestimmt
d die Höhe des Wehrfachbaumes nach dem Mühlenfachbaume abge-
ogen. Gesetzt man könnte bei einer Staber- oder Panstermühle noch
er das gefundene Gefälle den Mühlengesetzen gemäß 3′ Standwasser
langen, und die Entfernung des Wehres von der Mühle könnte den
Ortsumständen gemäß 2000 Fuß sein. Weil man nun im Mühlenwesen
f 200 Fuß zum Zu- und Abfluß des Wassers einen Zoll Gefälle rech-
n, so wird dieses Zuflußgefälle auf die ganze Strecke von 2000 Fuß
10 Zoll betragen. Nun rechnet man zu diesem Zuflußgefälle die zum
Mühlenbetriebe erforderliche Standwasserhöhe von 3 Fuß, so beträgt die
Höhe des Wehrfachbaumes gegen die Lage des Mühlenfachbaumes 3 Fuß
10 Zoll, wozu dann noch, wenn das Wehr aus Holz erbaut wird, ein
Zoll Uebermaß wegen Abnutzung des Wehrfachbaumes, der Nährzoll,
gerechnet werden muß, so daß im vorliegenden Falle die Oberkante des
Wehrfachbaumes um 3 Fuß 11 Zoll über die Oberkante des Mühlenfach-
baumes sich erhebt. Die Breite eines Ueberfall- oder Streichwehres be-
trägt jederzeit ein Drittel mehr, als die in der doppelten Entfernung des
Wehres von der Mühle gefundene Normalbreite des Flusses beträgt.
Die Normalbreite ist das arithmetische Mittel aus der in dieser Länge
genommenen größten und kleinsten Breite des Flusses. Gesetzt die größte
Breite des Flusses betrüge 48 Fuß, die kleinste 36, so würde die halbe
Summe davon = 42 Fuß die Normalbreite des Flusses sein, und
davon $\frac{1}{3}$ = 14 Fuß hinzugefügt, würde 56 Fuß für die Breite des
Wehres geben.

dieſe querüber werden die Balken r gelegt, worauf dann der Waſſerkaſten g aufgeſtellt wird. Die Balken r müſſen auf die Blattſtücke q ſo zu liegen kommen, daß die Räder y frei dazwiſchen umlaufen können; die übrigen Balken aber, welche der Räder wegen nicht ganz durchgehen dürfen, werden in Spannriegel eingezapft. Die Rinneporten legt man ſo weit auseinander, als das Waſſerbett werden ſoll, zapft ſie in die Griesſäulen c und kämmt ſie auf die Balken ſo ein, daß nur 2 Zoll über dieſelben vorragen, damit der aus 2 Zoll ſtarken Pfoſten gefertigte Boden 2 mit dem untern Theile der Rinneporten genugſam (30 bis 36 Zoll) Höhe erhalte; auf die Rinneporten fügt man Baumſtämme 3 und befeſtigt ſie mit eichenen Nägeln, oder man errichtet auswendig Säulchen 4 und beſchlägt ſie mit Pfoſten, ſo iſt das Waſſerbette g fertig. Sodann wird die Wand von der Schwelle n an, worauf die Angewäge s ruhen, mit Bretern verſchlagen, damit zur Winterzeit die Räder warm gehen. Die Schwellen n werden mit Bretern belegt, damit man um die Wellen der Waſſerräder bequem arbeiten kann. Auf das Waſſerbette kommen oben in den Boden über den Waſſerrädern die Schlundlöcher 5, welche hinter dem Kreuz des Waſſerrades dergeſtalt eingeſchnitten werden, daß das Waſſer gehörig zwiſchen die zweite und dritte Schaufel auf das Rad einſchließt. Die Länge dieſer Löcher hängt von der Breite des Waſſerrades ab. Jedenfalls müſſen ſie wenigſtens 8 Zoll kürzer ſein, als das Waſſer breit iſt, damit kein Waſſer neben den Schaufeln vorbei fließt.

## §. 14.

### Von der Anlage und dem Bau der Wehre.

Bei der Anlage von Mühlenwerken trifft es ſich nur ſelten, daß man ſein Werk an dem natürlichen Bette eines Fluſſes anlegen kann. Iſt es aber der Fall, ſo erbaut man gewöhnlich das Gerinne in das natürlichen Bette des Fluſſes. Durch daſſelbe wird dann das Waſſer ſo weit es zuläſſig iſt, aufgeſtaut und das überflüſſige Waſſer durch Freiſchütze abgelaſſen.

Mehrentheils wird der Fall vorkommen, daß in [illegible] (namentlich in gebirgigen Gegenden), wo man [illegible] legen gedenkt, das Waſſer zu manchen Zeiten [illegible] Stand erreicht; dann muß man, [illegible] an einem Mühlengraben erbaut [illegible] einbauen.

Durch die Anlegung von [illegible] Betriebe einer Mühle auf

Anlage eines Ueberfallwehres von Steinen. Soll ein Steinwehr angelegt werden, so muß das hierzu erforderliche Material: Steine, Holz, Kalk, von vorzüglicher Güte sein. Die Bruchsteine zur Deckung des Wehres müssen wenigstens 2 Fuß auf der hohen Seite haben. Die Steine müssen sehr genau zusammenpassen und mit Moos ausgesetzt werden, damit sie weder vom Froste ausgehoben, noch durch den Eisgang in der Lage verändert werden können. Der Sicherheit wegen muß man auch den Wehren hinreichende Stärke geben, damit sie dem Drucke des Wassers einen unbesiegbaren Widerstand leisten und nicht so leicht Reparaturen unterworfen sind. Die Erfahrung giebt folgende Vorschrift als die beste:

In der Gegend, wo das Wehr angelegt werden soll, suche man in einer Länge von 2000 bis 3000 Fuß die richtige Normaltiefe des Wassers; nehme die Tiefe fünf Mal, so ist dies die Stärke des Wehres. Gesetzt die Normaltiefe des Wassers wäre 6 Fuß gefunden worden, so würde $5 \times 6 = 30$ Fuß die Stärke des Wehres sein. Die Erfahrung lehrt, daß die nach diesem Satze richtig erbauten Wehre jedem Druck des Wassers Widerstand leisten.

Folgendes ist die Ordnung der dabei vorzunehmenden Arbeiten. Nachdem man 7 bis 8 Fuß unter dem Normalgrunde des Flusses hat ausgraben lassen, wird die erste Grundlage von Pfählen gelegt. Auf diese Pfähle, welche nach der Länge des Wehres oder Dammes 6 Fuß von einander stehen, werden die Schwellen Taf. II. Fig. 5 a, b, c, d u. s. w. aufgezapft und über diese die Zangen e, f, g, h gelegt, welche mit einem Kreuzkamme auf jene Schwellen aufgekämmt werden. Die Felder (Kammern) i, k, l, m werden dann mit Pfählen ausgestoßen, so daß dadurch ein Rost entsteht, wie die Zeichnung zeigt. Ist man mit dieser Pilotage fertig, so wird nun eine Schicht lockere Erde auf dieselbe gebracht und auf letztere wieder eine Schicht Feld- oder Schlacksteine. Ueber diese Steine wird alsdann eine Lage Kies gestampft, in welche die Wehrsteine zu stehen kommen. Die beiden Fachbäume a und b (Taf. II. Fig. 6) werden mit starken Herdpfählen versehen und, wie die Figur zeigt, die innere Seite bei c noch mit starken Pfosten ausgesetzt.

Eine Hauptsache ist, daß das Steinwehr eine richtige Wölbung erhalte, damit das überfließende Wasser in allen Punkten gleich angegriffen wurde und sich unter dem Damme bei d in einer allmählich horizontalen Richtung ohne kochende Wellen fortbewege. Die Erfahrung bestätigt folgende Wölbung als die zweckmäßigste.

1) Man zieht von dem Endpunkte des unterſten Fachbaumes b bis dem Endpunkte des oberſten c eine gerade Linie ed, theilt ſie in 5 iche Theile und merkt den dritten Theil bei f an.

2) Man theilt nun auch die Breite des Dammes von g bis h, in gleiche Theile und faßt 3 ſolcher Theile, h bis i, in den Zirkel. Mit ſer Zirkelöffnung beſchreibt man

3) aus e und f Bogen, welche ſich in i durchſchneiden. In dieſen rchſchnittspunkt i ſetzt man nun den Zirkel und zieht den obern Wöl- ngsbogen ef.

4) Man faßt die Weite von dem äußerſten Punkte des unterſten chbaumes b bis zu dem Punkte i in den Zirkel und beſchreibt mit dieſer kelöffnung aus den Punkten k und f Bogen, aus deren Durchſchnitts- nkte man den unterſten Bogen cf beſchreibt.

Den unterſten Fachbaum b legt man 7 bis 8 Zoll unter den ge- hnlichen Waſſerſtand d, damit das unterſte Waſſer ſtets in dem Bogen ſteht und ſowohl die durch die Fallkraft des Waſſers entſtehenden ädlichen Einflüſſe zerſtreut werden, als auch das Waſſer in ſtets ge- ter Richtung von dem untern Theil des Dammes herabfließt. Um das iterwühlen des Dammes zu verhindern, legt man die Faſchinate D an, er welche dann die Zangen L auf Pfähle und auf den Fachbaum k egt werden, wie aus der Figur deutlich zu erſehen iſt.

Anlage eines Ueberfallwehres von Holz. Taf I. Fig. 17 der Grundriß eines ſolchen Streichwehres mit drei Abſätzen oder Ab- ußdecken, welches an ſolchen Orten angelegt wird, wo das Abſchlags- aſſer einen ſtarken Fall hat und vor der Abſchußdecke keine Keſſel ein- ihlen kann. Das Waſſer ſchießt daher, wie aus dem Längendurchſchnitt f III. Fig. 24 zu erſehen iſt, von einer Abſchußdecke auf die andre. der obere Bohlenbelag der Abſchußdecke ſteht über dem nächſt untern 1 18 bis 24 Zoll über, und jeder nächſt untere liegt etwas weniger räg, ſo daß das Waſſer auf der untern Decke dann einen ruhigern uß bekommt, weil dieſelbe in einer ziemlich horizontalen Lage ſich findet.

In Taf. I. Fig. 16 iſt demnach A vom Fachbaume aus die erſte ecke, worauf das Waſſer über den Fachbaum ſtrömt. Von A fließt es er die zweite Decke B, von dieſer über die dritte Decke C und von ſer in den wilden Graben. Hat das wilde Waſſer keinen ſtarken Fall, pflegt man nur zwei Abſchußdecken anzulegen.

Taf. III. Fig. 1 iſt die Anſicht eines Streichwehres mit drei Ab- ußdecken von der Stromſeite aus. Hier iſt h die Spundwand, auf lcher der Bau ruht, g die Grundſchwelle. Der bei dieſen Wehren

vorkommenden Reparaturen wegen wird der Fachbaum nicht gleich a die Grundschwelle gelegt, sondern man schlägt die Spundwand der Sol des Flusses gleich und legt auf diese die Grundschwelle. Auf letzte werden nun die Flügelsäulen b,b gesetzt, welche die ganze Höhe des Ba werkes bestimmen und um 9 bis 10 Fuß, so viel nämlich das Wehr si in das beiderseitige Ufer einbinden muß, im Lande liegen. e,e,e,e,e si die auf der Grundschwelle stehenden Wehrsäulen, auf welche der Fachbaum nachdem seine richtige Lage ermittelt ist, aufgelegt und in die Flüge säulen b,b dauerhaft eingezapft wird. Auch müssen die Säulen b,b sow die Zwischensäulen e,e,e,e gespundet und mit Zapfen versehen sein. D Fachbaum erhält an seiner untern Kante eine Nuth, mit welcher er a die Zapfen der Säulen e,e,e und auf die an die Köpfe der Spundbohl eingearbeiteten Federn in Theer und Werg gelegt wird. Damit nun ke Wasser hindurchdringen kann, so werden vor der Spundwand bis unt den Fachbaum noch gespundete Bohlen eingeschlagen, welche der Fac baum f überdeckt. Nachdem der Fachbaum in die Säulen b,b mit doppelt Zapfen befestigt ist, werden die Säulen d,d nach der Lichtweite des Wehr aufgesetzt und dann der zu beiden Seiten in das Ufer gehende Theil d Wehres mit den beiden Flügelholmen a,a verholmt. c,c stellt die Seite wände des Wehres (den Bretterbeschlag) vor.

Taf. III. Fig. 2 ist das Längeprofil des Wehres; e die Grun schwelle mit der darunter befindlichen Spundwand h (Taf. III. Fig. 1 d die Wand zwischen der Grundschwelle e und dem Fachbaume c; g sind die Grundschwellen der ersten Abschußdeckenlage mit ihren Pfahlwänden b,b sind die Säulen der Seitenwände, welche in die Schwellen eing zapft sind, mit ihrem Bretterbeschlage, und a ist der Holm. Die A schußdecken B und C haben mit ihrem Bohlenbelage h dieselbe Einric tung wie bei A; i ist der Brückensteg quer über die Seitenwände d Abschußdecke, k die Säulen zum Geländer und l die Strebebänder.

Taf. III. Fig. 3 ist die vordere Ansicht der Abschußdecke des Wehre nach C (Fig. 2). a,a sind die Säulen der Seitenwände mit ihre Holmen b,b, welche die Säulen der Länge nach verbinden; c die Streb bänder; d der Bohlenbelag; e die Grundschwelle mit der unter derselbe befindlichen Spundwand f.

Taf. I. Fig. 16 ist der Grundriß des Streichwehres, a der Fachbau nebst den Säulen c,c und den Flügelwänden b,b; d ist der Vorsprun der Grundschwelle unter dem ganzen Bauwerke; e,e sind die Schwell über den Pfahl- und Spundwänden; f sind die Zapfenlöcher für d Streben, und A,B,C die Bohlenbeläge oder drei Abschußdecken.

## §. 16.

## Anlage und Bau der Schleusenwehre.

Soll ein Aufzieh- oder ein Schleusenwehr angelegt werden, so macht
n seine Breite der Normalbreite des Flusses gleich, wozu aber noch
Breiten der Griessäulen gerechnet werden. Diese geringere Breite ist
um zulässig, weil der Fachbaum eines solchen Wehres nicht in die
he des Standwassers mit Inbegriff des Zuflußgefälles, sondern bloß
die Höhe des Zuflußgefälles gegen den Mahlfachbaum gelegt wird.
: Figuren 4, 5, 6 und 7 (Taf. III.) lassen die Anwendung eines
hen Wehres deutlich erkennen.

Fig. 4 ist der Grundriß, und es bezeichnet darin A die Vorschuß-
d B die Abschußdecke.

An der Vorschußdecke sind aa die Flügelwände; b die Holme; e,e
: Querschwelle und Holme; d der halbe Bohlenbeschlag; fg die vor-
re Spund- und Pfahlwand, x die leeren Räume zwischen den Spund-
nd Pfahlwänden, die Kammern; i ist der Fachbaum, unter welchem sich
e Hauptspundwand befindet, welche auf jeder Seite gegen 9 Fuß, wie
h zeigt, sich in die Ufer zieht und die dann noch über der Erde mit
olmen versehen werden muß; k,k sind die Griessäulen.

Hinter dem Griswerke, oberhalb der Abschußdecke, befindet sich der
Rückensteg l mit seinem halben Bohlenbelage, auf welchem die Schützen
gezogen werden.

In der Abschußdecke B sind m,m die Pfahlschwellen; n die Schwelle
er Pfahlwände; q die Schwelle der vordern Spundwand und p die
olme der Seiten- oder Flügelwände.

Fig. 5 ist das Längeprofil des Wehres, in welchem alle einzelnen
Theile ersichtlich sind. a ist der Fachbaum und i die unter demselben sich
befindende Spundwand. b,b sind die Schwellen über den Pfahlwänden
h,h, welche vor und hinter dem Fachbaume in der Vor- und Abschuß-
decke sich befinden; c,c,c sind die Schwellen über den Pfahl- und Spund-
wänden h,h und g,l in der Vor- und Abschußdecke; f ist die Pfahlwand
mit ihrer Verschwellung, welche vor der vordern Spundwand der Vor-
schußdecke sich befindet; d ist die Schwelle mit der unter ihr befindlichen
Spundwand, auf welcher sich die Abschußdecke bricht; m die Pfahlwand
mit ihrer Schwelle e vor der vordern Spundwand der Abschußdecke.

Oberhalb dieses Grundwerkes sind A die Flügelwände der Vorschuß-
decke und in denselben n die Holme über den Grund- und Pfahlschwellen;
o der Bohlenbelag; r,r die Säulen in den Flügelwänden mit dem innern

Bretterbeſchlage und q die Holme der Seiten- und Flügelwände; t ſi
die Griesſäulen, p die Streben derſelben.

u iſt der Falz, vor welchem ſich die Schleuſenſchützbreter befinde
z das Sperrrad, mit welchem die Schleuſenwalzen befeſtigt werden.

Oberhalb des Grundwerkes ſind B die Flügelwände der Abſchußde
nebſt dem Brückenſtege. w ſind die Säulen zum Brückenſtege mit ihr
Holme; p,p die beiden Streben derſelben; v die Spannriegel zwiſch
den Brücken- und Griesſäulen; x,x die Balken des Brückenſteges und
der Bohlenbelag über denſelben; n ſind die Holme über den Schwell
der Spund- und Pfahlwände; o iſt der Bohlenbelag, r,r ſind die Säule
der Seiten- oder Flügelwände, mit ihrem innern Bretterbeſchlage C
q ſind die Holme der Seitenwände und s,s die Ankerholme, welche
Flügelwände zuſammenhalten.

Fig. 6 iſt die Anſicht des Griswerkes von der Abſchußdecke au
mit der Spundwand und den beiden Flügelwänden. Die Durchſchnitt
linie liegt unmittelbar vor dem Fachbaume a, Fig. 4, und es bedeute
hier a die Spundwand unter dem Fachbaume; b,b die Spundwände d
Flügel, welche ſich in das Ufer ziehen. c iſt der Fachbaum und k,k
Holme der Flügelwände, welche über der Erde liegen. e,e ſind die Gri
ſäulen; f,f die Walzen mit ihren Sperrrädern g und den Ketten,
welchen ſich die Schutzbreter d befinden. hg ſtellen auch die Falze in d
Griesſäulen vor, in welchen die Schutzbreter gehen, und i iſt der Ho
des Griswerkes.

Fig. 7 iſt die vordere Anſicht oder der Querdurchſchnitt der Abſch
und zugleich der Vorſchußdecke. Es bezeichnet darin a,a,a die vorde
Spundwand; b die Schwellen über derſelben; c die Holme über d
Schwellen der Pfahlwände; d iſt der Bohlenbelag; f ſind die Sä
der Flügelwände; h die Holme derſelben; e die Streben der Flügelwän
und g die Ankerholme, durch welche die Flügelwände zuſammengehal
werden.

Die Ausführung eines ſolchen Werkes geſchieht kürzlich in folgen
Ordnung.

Wenn das Wehr abgeſteckt und nach dem Stromſtriche beſtimmt
wird zuerſt die Spundwand zu dem Fachbaum a (Fig. 4) mit den F
geln h,h nach Fig. 3 eingeſchlagen.

Nach dieſem werden die Spundwände an der Vorſchußdecke g, d
die Spundwände k und l an der Abſchußdecke eingeſchlagen, und nach
die übrigen Pfahlwände, wozu die Pfähle an den Köpfen nach Beſtim
der Umſtände 8 bis 12 Zoll im Quadrat ſtark ſein müſſen. Sind
*Pfähle eingeſchlagen*, die verſchiedenen Spundwände nach der Breite

wmes abgewogen und dadurch die Lage des Fachbaumes und der ver-
ichenen Holme bestimmt, dann wird durch einen Schnurschlag längst
Wehres die relative Höhe der einzelnen Pfahlwände bestimmt. Ist
geschehen, so werden an alle Wände die Zapfen angeschnitten und
h den oben angegebenen Vorsichtsmaßregeln die Holme und Schwellen
gebracht.

Die sogenannten Kammern werden dann mit Thon ausgestampft
nachher die gefügten und mit Federn und Nuthen versehenen Bohlen-
ge aufgelegt.

Es werden nun die Säulen der Flügelwände aufgesetzt, verholmt
verankert und an der inwendigen Seite mit gefügten und mit Nuthen
Federn versehenen Bretern beschlagen; zuletzt wird das Grieswerk
st dem Brückenstege aufgesetzt.

## §. 17.

## Von dem Mühlen-Mechanismus.

Das Mahlen des Getreides geschieht durch zwei cylindrische Steine,
n Achsen in einerlei Verticallinie sich befinden und wovon der untere,
r Bodenstein a (Taf. III. Fig. 8) fest liegt, der obere oder Läufer b
r über dem erstern, ohne ihn zu berühren, so umläuft, daß seine
tere, horizontale Fläche von der obern Grundfläche des Bodensteins
lthalben in paralleler Entfernung bleibt. In der Mitte des Läufers
findet sich das Läuferauge, d. i. eine concentrische Oeffnung von 6 bis
Zoll Durchmesser, welche durch die ganze Dicke des Steines geht und
r Aufnahme des Getreides dient, welches zwischen den einander zuge-
rten und gefurchten Flächen zerrieben wird. Der Stein b ruht mit-
ls eines in denselben eingelegten Quereisens auf einer eisernen stehenden
lle c, welche in einem Bur des Steines a geht und in einer stählernen
anne d stehend mit geringer Reibung sich umdreht. Der Mechanismus
ht nun darin, den obern Stein in Bewegung zu setzen. Dieses ge-
icht nun leicht dadurch, daß man die Welle c bei e vierkantig arbeitet,
f diesen Theil ein Getrieb oder Trilling e befestigt und in diesem
n verticales Kammrad (manchmal auch ein horizontales Stirnrad) zum
griff bringt, durch dessen von dem Wasserrade h herrührende Um-
ung sofort der Läufer in Umlauf gesetzt wird.

Kammräder, Stirnräder, Getriebe und Drehlinge, beim
ferwerke noch überdem Ziehscheiben und Kumpte, zuweilen noch
hwungräder sind es, worin das innere Räderwerk einer Mühle
eht.

1) Kammräder. Sie bestehen aus Kränzen, welche mit der W durch Arme verbunden sind. Die Felgen, woraus die Kränze best sind 4 bis 5 Zoll stark und 8 bis 9 Zoll breit. Die Kämme stehen der Ebene der Kränze senkrecht. Taf. III. Fig. 9 zeigt ein solches

2) Stirnräder. Diese unterscheiden sich von den Kammrä dadurch, daß die Kämme auf der Peripherie des Kranzes stehen, also der Ebene desselben einerlei Richtung haben. Der Kranz wird aus pelten Felgen zusammengesetzt, die gewöhnlich 4 bis 5 Zoll stark u bis 9 Zoll breit sind. Kleine Stirnräder, welche nur 24 bis 36 Kä haben, werden Plöckchen genannt. Taf. III. Fig. 10 stellt ein S rad dar. Es greift gewöhnlich in einen Drehling.

3) Die Drehlinge bestehen aus runden Scheiben, in w cylindrische Stecken eingeschoben sind. Sie werden entweder unmitt auf die Welle gekeilt, oder durch Arme auf dieselbe befestigt. Gew lich werden sie aus vier Felgen zusammengesetzt, so daß jede Sc deren acht hat, welche 2 Zoll stark und 9 bis 10 Zoll breit sind. hat auch Drehlinge, welche nur eine Scheibe enthalten, durch welch Stecken geschlagen werden. Solche Scheiben müssen, um dem D gehörig Widerstand leisten zu können, viel stärker sein. Drehlinge, w zweimal eingelegte Stecken enthalten, werden Ranzen genannt. Taf. Fig. 11 zeigt einen Drehling.

4) Getriebe sind kleinere Drehlinge. Die Scheiben bestehen einem Stück und enthalten gewöhnlich 5 bis 12 Stecken. Taf. Fig. 12 stellt ein solches dar.

5) Kumpte. Wenn der Fall vorkommt, daß eine Welle e größern Durchmesser hat als das darauf zu setzende Getriebe, so we in die Welle selbst Stecken gelegt, und dieses nennt man einen Ku wie es Taf. III. Fig. 13 zeigt.

6) Ziehscheiben. Diese sind mit Armen auf die Welle befes Scheiben oder Reife, durch welche hölzerne Stecken gesteckt sind, um mit den Händen umdrehen zu können. Taf. III. Fig. 14 giebt d eine Ansicht.

7) Schwungräder dienen dazu, vermittelst ihrer Schwere Maschine in gleichförmiger Bewegung zu erhalten.

## §. 18.

Bei den einfachen Mahlmühlen sitzt auf der Welle des W rades ein Kammrad. Dieses greift in ein Getriebe, welches am eisen befestigt ist, und dadurch wird der Stein in Thätigkeit gesetzt, das Wasserrad sich dreht. Taf. III. Fig. 8 macht dieses anschaul

Vorgelege- oder Zwischengeschirr. Wenn an der Wasserradwelle ein Kammrad ist, das in den Drehling einer stehenden Welle greift, durch ein an dieser Welle sitzendes Stirnrad und mit diesem zugleich Kammrad und Stein in Bewegung gesetzt wird, wie Taf. IV. Fig. 1 stellt, so nennt man dies ein stehendes Vorgelege; sowie man in diesem Falle, wenn ein an der Wasserradwelle sitzendes Stirnrad in einen Drehling greift, an dessen Welle sich erst das Kammrad befindet, wodurch der Stein erst mittelst des Getriebes der Stein in Bewegung gesetzt wird, dies ein liegendes Vorgelege nennt.

Wenn durch ein Vorgelege zwei Steine in Bewegung gesetzt werden, wird es ein doppeltes Vorgelege genannt.

Der Ausdruck: „eine Mühle ist zweimal vorgelegt" bezeichnet, dass zwei Vorlegswellen angelegt sind.

Die Ursachen, welche zur Anlegung eines Vorgeleges nöthigen, sind: 1) die Mahlgänge und das übrige Holzwerk trocken zu legen für den Fall, als bei einem zu tief liegenden und einfachen Werke eindringende Nässigkeit nachtheiligen Einfluß haben könnte; 2) um bei sehr hohen Wasserrädern die dadurch nothwendig werdenden großen Kammräder zu vermeiden; 3) um bei langsam gehenden Wasserrädern die Geschwindigkeit der Mühlen zu vermehren; 4) wenn mehrere Mahlgänge an ein Wasserrad kommen sollen; 5) wenn bei einer Panstermühle das Wasser nicht so weit in die Höhe gebracht werden kann, als es die Nothwendigkeit erfordert; 6) wenn außer der Mahlmühle noch eine Oelmühle oder sonst ein andres Werk angelegt werden und in Ermangelung des Mahlens das andre Werk gebraucht werden soll. In diesem Falle muß das Vorgelege so eingerichtet werden, daß die Steine nicht schneller umgehen, als wenn die Mühle von einfachem Zeuge wäre.

## §. 19.

Die Haupttheile einer einfachen Mühle sind nun folgende: 1) das Gerinne; 2) das Wasserrad und das gehende Werk, der Mühlenmechanismus; 3) das Mühlengerüste, auch Gebiet genannt, welches aus den mit Zangen unter einander verbundenen Hausbäumen (Grundschwellen) mit den darauf stehenden Decken sowie aus den Launen (Balken), der Mehlbank u. s. w. besteht; 4) die Steine und deren Einrichtung; 5) der Rumpf (Gosse, Aufschütter), welcher dazu dient, das eingegebene Getreide fortwährend gleichmäßig auf den Läufer zu schütten. Der bewegliche in einem Riemen hängende Boden desselben, der Schuh genannt, wird mittels des Daumen und einer Feder (Rüttel) in fortwährender Bewegung erhalten. Der Rumpf selbst ist an der

Rumpfleiter befeſtigt, dieſe aber ruht vorn auf dem Rüſtholze hinten auf einem Sattel, welcher durch die Drehſäule geſteckt iſt. Rüſtholz ruht in den in der Mehlbank eingeſetzten Rüſtdecken. erwähnen iſt noch die Steinruthe, welche das Steinloch anzurd dient, damit ſich kein Getreide anſetze, und dann der Lauft, we das vermahlne Getreide dem Beutel zuführt. 6) Die Beutel Sichtezeuge, welche ſich vor dem Mühlgerüſte nahe an der Mehl befinden und beſtimmt ſind, das Mehl von der Kleie abzuſondern.

## §. 20.

## Von der Conſtruction und Ausführung der Radeſtühle, des Radezi und Viertelzirkels.

Zum Bau der Räder gehören außer verſchiedenen Tiſchlerhandw zeugen vor allem der Radeſtuhl, der Radezirkel und Viertelzirkel.

Der Radeſtuhl dient zur Anfertigung der Kränze für Waſſerr Stirn- und Kammräder nebſt den Drehlingen, und zum Eintheilen Einſetzen der Kämme. Er beſteht aus 4 Balken a,b,c,d (Taf. IV. Fig welche 6 bis 8 Zoll ſtark ſind und 12 bis 18 Zoll länger ſein m als der Durchmeſſer des größten zu verfertigenden Rades. In der M dieſer zuſammengeſchloſſenen Balken wird ein 5 Zoll ſtarker Riegel f einem ſchwalbenſchwanzförmigen Zapfen gut eingepaßt. In der M dieſes Riegels wird ein Loch gebohrt, in welches ein genau abgedr Holz eingeſteckt wird, das man den Mönch nennt, Taf. IV. Fig Dieſes Holz hat zwei rund gedrehte Zapfen a,d, wovon a 1¼ Zoll d 1 Zoll ſtark ſein kann. Hat man die oben genannten Balken ſo ſammengepaßt, daß dieſelben mit ihren obern Kanten alle in einerlei rizontaler Ebene liegen, ſo werden Beine von einer für den Arbeite forderlichen Höhe darunter eingeſetzt, wie aus den Zapfenlöchern Fi zu erſehen iſt. Gewöhnlich pflegt man zwiſchen die Balken des R ſtuhles noch 4 Bockhölzer e,e,e,e (Fig. 2) einzulegen und mit Zapfe befeſtigen. Dieſe Bockhölzer haben den Nutzen, daß man mit demſ Radeſtuhle auch kleine Räder verfertigen kann. Der oben erwähnte M dient zum Anlegen des Radezirkels und macht das Centrum des z bauenden Rades.

Der Radezirkel wird aus einem ¾zölligen Brete in der F eines Lineals (Fig. 4) geſchnitten. Der hintere Theil b wird e breiter gemacht, damit die innere Kantenlinie, nach hinten verlän auf die Mitte des hintern Theils treffe. Auf der Verlängerung t innern Kantenlinie werden nun 4 Löcher 1,2,3,4 gebohrt, deren D

messer gleich ist der Dicke des obern Zapfens a des Mönchs, Fig. 4. An dem vordern Ende a des Radezirkels wird ein eiserner, oben mit einer Druckschraube, unten mit einem Reißer versehener Bügel (Fig. 5) aufgeschoben. Die Löcher 1 und 3 sind so weit von einander entfernt, als die Breite des Kranzes des zu verfertigenden Rades beträgt. Wenn man daher das Loch 1 auf den Mönch setzt, so wird die innere Peripherie des Rades beschrieben; setzt man aber das Loch 3 darauf, so erhält man die äußere Peripherie. Will man gerade Linien in der Richtung des Halbmessers ziehen, so setzt man das Loch 4 an den Mönch. Vom Loche 2 aus ist auch gewöhnlich noch das Fuß- und Zollmaß auf dem Zirkel angegeben, um den Zahn oder Reißer stellen zu können.

Man hat auch Radezirkel, welche so eingerichtet sind, daß die Löcher 1 und 3 verschoben und durch dazwischen gelegte Keile befestigt werden können, damit man ihn nach der verschiedenen Breite der Kränze stellen kann.

Gewöhnlich wird der Halbmesser des Theilrisses **Radezirkel** genannt, worunter dann der Halbmesser des **Rades**, aber nicht das Instrument verstanden wird.

Der **Viertelzirkel** (Viertelmaß), welcher zum Eintheilen der Felgenlänge, Einlegen der Arme ꝛc. dient, ist ein gewöhnlicher Stangenzirkel, wie ihn Fig. 6 darstellt. Auf seiner Stange bc, die wenigstens 1½ Mal so groß als der Halbmesser des zu erbauenden Rades sein muß, ist von dem festen Schenkel a aus das Maß verzeichnet, und die übergreifende Hülse d, welche den Reißer trägt, mit einer Druckschraube e versehen, um den Zirkel nach den verschiedenen Felgenlängen stellen zu können.

## §. 21.

## Anwendung der beschriebenen Werkzeuge bei der Anfertigung eines Rades.

Nachdem man das gehörige Viertelmaß oder die Länge einer Felge bc (Fig. 7) ermittelt hat, legt man den Radezirkel mit dem Loche 3 auf den Mönch und reißt die Felge auf dem äußern Umkreise vor. Ebenso wird dann der Zirkel mit dem Loche 1 auf den Mönch gelegt und die innere Seite der Felge vorgerissen. Hiernach wird das Holz mit einer Handsäge nach den vorgezeichneten Rissen ausgeschnitten, oder die Felge ausgehauen und mit dem Hobel winkelrecht bestoßen. Nach dieser Musterfelge werden dann die andern, wenn nicht lange und kurze Felgen nöthig sind, **verrissen** und **ausgebögt**.

Bevor man aber die Felgen auf der äußern und innern Seite ganz rein abhobelt, ist es von Vortheil, sie erst auf der Schwartenseite, wo

sie zusammengelegt werden, nach einer geraden Linie genau abzurichten, dann noch einmal auf dem Radestuhle in's Reine abzureißen und das übrige Holz vollends auszubögen, wodurch man sich des nachher mühsamen Nachbesserns überheben kann. Wenn die Felgen alle auf das Sorgfältigste bearbeitet sind, so wird der Radekranz auf folgende Art zusammengefügt.

Man lege die Felge a (Fig. 7) auf den Radestuhl, auf diese noch zwei andere b und c, und bessert so lange nach, bis sie genau zusammen passen, was der Fall sein wird, wenn die Stoßfugen genau nach dem Mittelpunkte zu laufen. Dann werden vier eiserne Zwingen angelegt und diese 3 Felgen vermittelst aufgeschlagener Keile zusammengezogen. Da, wo die Felgen zusammenstoßen, schneidet man, wenn der Stoß nicht genau schließt, mit einer feinen Säge so lange nach, bis die Felgen genau passen. Unter Anwendung derselben angegebenen Regeln werden nun zwei andere Felgen daran gestoßen und so lange damit fortgefahren, bis alle Felgen zusammengesetzt sind und einen Reifen bilden. Da man die Radkränze der Festigkeit wegen aus zwei auf einander gelegten und durch Nägel und Schrauben mit einander verbundenen Bohlen herstellt, so wird jetzt ein zweiter, eben solcher Reifen angefertigt und auf den ersten so gepaßt, daß die Stoßfugen der Felgen des obern Reifen auf die Mitte der Felgen des untern treffen. Ist dies geschehen, so zeichnet man die Nägel- oder Schraubenlöcher vor, bohrt dieselben rein aus und nagelt sie, oder zieht sie durch die dazu bestimmten Schrauben zusammen. Dabei ist aber zu beobachten: 1) daß kein Nagel- oder Schraubenloch dahin treffe, wo in einem oder dem andern Kranze sich eine Stoßfuge befindet, sondern zwischen jedem Stoße und dem ersten Nagelloche immer noch ein Zwischenraum von etlichen Zollen bleibt; 2) daß kein Zahn oder Kamm, oder eine Schaufel auf einen Nagel falle, sondern dieselben immer zwischen zwei solche gebracht werden; 3) daß die Arme des Rades nicht auf eine Stoßfuge fallen, da sonst der Nagel oder der Schraubenbolzen, welcher sie mit der Felge verbindet, keinen festen Halt bekommen würde.

Gewöhnliche Radkränze von 6 bis 9 Zoll Breite erhalten zwei Reihen Nägel, welche paarweise zu stehen kommen. Bei Wasserrädern, deren Schaufeln 12 bis 15″ aus einander stehen, kommen zwischen jede zwei Schaufeln immer zwei Paar Nägel auf unter sich gleiche Entfernungen. Ist die Schaufelung über 15 Zoll, so nimmt man 3 Paar Nägel. Bei Kamm- und Stirnrädern kommen zwischen jeden Kamm ein Paar Nägel. Hieraus folgt: daß bei Stirn- nnd Kammrädern sowie auch bei Drehlingen jedesmal ein Zahn, Kamm oder Stock auf einen Stoß trifft.

ährend bei Waſſerrädern die Schaufel zwiſchen jene Nägel trifft, wo
ne Stöße ſind. Daher iſt es denn oft nothwendig, daß die Zahl der
lgen in die Zahl der Zähne oder Schaufeln aufgeht. Iſt man genö-
gt hiervon abzuweichen, ſo muß man Felgen von verſchiedener Länge
wenden, von denen die längern genau um die Entfernung eines Kam-
s oder einer Schaufel von der andern, d. i. um eine Theilung, länger
b als die kürzern.

Gewöhnlich ſucht man dann die Felgenlängen auf folgende Art:

Man beſtimmt zuerſt die Länge der Felgen, als wenn ſie alle gleich
ng wären. Dann reißt man eine Felge ab (Fig. 8) ab, zieht eine
nie cd, auf welche man die Schaufelweite oder Theilung aus c in d
ägt, und theilt dieſe in ſo viel gleiche Theile, als Felgen auf eine
ge kommen ſollen. Dann trägt man ſo viel ſolcher Theile an die auf-
riſſene Felge aus b in e, als kurze Felgen erforderlich ſind; ſo erhält
an das Maß, um welches eine lange Felge länger ſein muß. Nimmt
an nun ſo viel Theile von cd, als lange Felgen gebraucht werden,
ıb trägt ſie zurück aus b nach f, ſo giebt der Punkt f die Länge einer
rzen Felge.

Sehr viel Bequemlichkeit bei der Ausführung der Räder bietet der
abeſtuhl mit Theilſcheibe dar.

Man mache von gutem harten Holze eine runde Scheibe a (Fig. 9)
ıb reiße auf derſelben nach Belieben Zirkellinien, als: b,c ꝛc. Dieſe
nien theilt man nun nach der Zahl der Kämme, wie ſie öfters bei
nfertigung der Räder vorkommen, richtig ein. So kann man z. B.
n einen in 4, einen andern in 5, noch einen andern in 6 Theile u. ſ. f.
ilen, je nachdem man öfters Räder mit ſo vielen Kämmen oder Zäh-
n zu verfertigen hat. Hat man alle dieſe verſchiedenen Kreiſe genau
ıgetheilt, dann bohre man durch jeden abgeſtochenen Theilungspunkt
ı gerades winkelrechtes Loch durch die Scheibe, welches ¼ bis ⅓ Zoll
ı Durchmeſſer haben kann. Nun paſſe man durch den Mittelpunkt der
cheibe einen rund abgedrehten Zapfen, den Mönch, welcher oben mit
ner Schraube verſehen iſt, die ſo lang geſchnitten ſein muß, daß ſie
wa ¼ Zoll länger iſt als die Dicke des beweglichen Theilungsſtabes h,
elcher 1¼ Zoll ſtark ſein kann. In dieſen Theilungsſtab muß ein läng-
ches Loch bc, von ungefähr 1 Zoll Breite, gemacht werden, in welches
an einen oben mit einer Schraubenmutter verſehenen Bolzen abc (Fig. 10)
ringt, der unten einen Anſatz hat, damit der Theilungsſtab gehörig auf-
liegen kann. Unter dieſem Anſatze giebt man der Schraube eine kegel-
förmig zugedrehte Spitze, um dieſelbe bequem in die Theilungslöcher der
Scheibe einſetzen zu können. Das Loch bc muß ſo lang gemacht wer-

den, daß die Schrauben in alle Theilrisse versenkt werden können. Zu die Scheibe macht man noch vier Schrauben deren Köpfe so klein nahe an dem äußern Umkreis, welche vermittelst ihrer Muttern werden müssen. Diese Schraubenbolzen dienen dazu, in Verbindung für den Gebrauch in dem Mittelpunkte des Rades anzubringen. Zu diesem Zweck haben sie einen Kopf, mit welchem sie in die Scheibe versenkt werden, und eine solche Länge, daß sie durch die Scheibe und durch das Mittelstück [illegible] des Radestuhls (Fig. 7) reichen und mittelst ihrer Muttern verschraubt werden können.

Getriebe der Theilscheibe. Setzt man wollte ein Rad von 60 Zähnen verfertigen, welches 4 Zoll Entfernung der Zähne haben soll, so kann man auf folgende Art:

1) Man bestimme den Theilriß oder Halbmesser des Rades, welcher ist $\frac{60 \times 4}{2\pi} = \frac{120}{\pi}$; oder weil die Summe der Zahlen $\pi = 3{,}1416$ ist, so hat man $\frac{120}{3{,}1416} = 38{,}19$ Zoll für den gesuchten Halbmesser des Rades.

2) Nachdem man die beiden Halbmesser mathematisch berechnet und [illegible] auf einander senkrechten Linien [illegible] hat, so wird die Theilscheibe [illegible] und die des Kreuzes in einem beliebigen Abstande [illegible] an der Kurbel. Siehe Fig. 7. Hierauf zeichnet man [illegible] das [illegible] den Rand ab, und theilt einen Kreis beliebig [illegible] Theilen, durch [illegible] die Schraube [illegible] in dem innern Loche der Theilungsscheibe [illegible] Stand der Schraube [illegible] welchem 60 Löcher gebohrt sind, so viel Zähne [illegible] das Rad erhalten soll.

3) Man legt [illegible] an den Stab des Rades, wohin der erste Zahn kommen soll, und [illegible] der Schraube [illegible] in ein Loch der Theilscheibe. Da nun [illegible] den Stab den Zahn bezeichnet, so braucht man da keine Theilungslinie zu ziehen, sondern man hebt den Theilungsstab mit der Schraube aus [illegible] in das andere Loch auf dem Theilriß der Scheibe und [illegible] für den zweiten Zahn dicht an dem Theilungsstabe mit einem scharfen Reißer eine Linie. Wo nun diese Linie 1 den Theilriß des Rades [illegible] durchschneidet, da ist der Punkt zum zweiten Zahne. Auf gleiche Art fährt man fort, wie die Linien 1,2,3,4 der Figur zeigen, bis die ganze Theilung beendigt ist. Da die Zähnezahl der Räder [illegible] ein Doppeltes der kleinen Räder ist, z. B. 48 das Doppelte von 24, 60 das Doppelte von 30 u. s. f., so soll hier noch gezeigt werden, wie man mittelst der Theilscheibe den Kranz zu einem Rade in doppelt so große Anzahl Theile theilen kann, als die Theilscheibe

angiebt. Gesetzt man habe eine Theilscheibe, welche die Theilung für 30, nicht aber die für 60 enthielte, wollte aber dennoch einen sechziger Kranz theilen.

Statt in der oben beschriebenen Theilscheibe für die Schrauben g,g,g,g, welche zur Verbindung mit dem Radestuhle dienen sollen, Löcher zu bohren, arbeite man concentrische Schlitze in dieselben, so daß man, auch wenn die Schrauben durchgezogen, aber gelüftet sind, während letztere in ihren Löchern im Radestuhle stecken, dennoch der Scheibe eine 6 Zoll betragende Drehung um ihre Axe geben kann.

Nachdem man nun für den sechziger Kranz zu 4 Zoll Theilung den Halbmesser bestimmt und den Kranz bis auf die Theilung vollendet hat, bringe man die Theilscheibe auf den Radestuhl und reiße nach dem oben angegebenen Verfahren die Theilung für 30 Zähne vor. Dann theile man mit dem Zirkel auf dem Theilrisse des Radkranzes den Zwischenraum zwischen zwei Theilrissen genau in zwei gleiche Theile, lüfte dann die vier Verbindungsschrauben der Theilscheibe und drehe letztere, während der Theilungsstab in dem ersten Theilpunkte derselben mit seiner Spitze feststeht, so lange um ihre Axe, bis das Lineal genau auf den durch die Eintheilung mit dem Zirkel erhaltenen Punkt trifft. Dann reiße man nach dem Lineal durch eben diesen Punkt den Zahn vor und fahre, nachdem man die Schrauben der Theilscheibe wieder festgezogen hat, mit der Theilung fort, indem man abermals nach allen 30 Punkten der Theilscheibe vorreißt, so wird jedesmal ein neuer Riß in dem Mittel zwischen zwei alten stehen und die sechziger Theilung vollendet sein. Auf dieselbe Art kann man auch verfahren, wenn man nach einem zwölfer Theilkreise ein sechs und dreißiger Rad theilen will. Man reißt in diesem Falle erst zwölf Zähne vor und theilt dann den Raum zwischen zwei Zähnen in drei gleiche Theile, dreht dann die Scheibe so lange, bis das Lineal den ersten Theilpunkt faßt, zieht hierauf die Schrauben an und wiederholt die zwölfer Theilung, dreht nun die Scheibe bis zum zweiten Theilpunkte, zieht die Schrauben nochmals an und zeichnet endlich mit der zwölften Theilung die 36 Zähne vollends vor.

Durch eine solche Theilscheibe kann ein Rad sehr richtig eingetheilt und das Viertelmaß leicht gefunden werden, indem man nur nöthig hat, verschiedene Theilrisse auf die Scheibe zu machen.

Gewöhnlich sucht man das Viertelmaß auf folgende Weise: Um das Viertelmaß zu einem Rade aus 4 Stücken zu finden, theile man den Radius oder die halbe Höhe des Rades in 12 gleiche Theile, steche dann noch 5 darüber, so erhält man 17 Theile, welche das Viertelmaß zu einem Rade aus 4 Felgen geben. Gesetzt der Durchmesser eines Rades

wäre 10 Fuß, so würde das Viertelmaß zu einer Felge 7 Fuß 1 Zoll betragen: denn der Halbmesser = 5 Fuß in 12 Theile getheilt, giebt 5 Zoll, diese mit 17 multiplicirt, geben 5 × 17 = 85 Zoll, oder 7 Fuß 1 Zoll.

Das Viertelmaß zu 5 Felgen zu finden, theilt man den Halbmesser in 23 Theile und nicht noch 4 Theile darüber, giebt 27 Theile, welche das Viertelmaß zu einer Felge geben.

Zu 6 Stück giebt der Halbmesser des Rades das Sechstelmaß.

Zu 7 Felgen findet man das Siebentelmaß, wenn man den Halbmesser des Rades in 15 Theile theilt und deren 13 für das Siebentelmaß nimmt.

Zu 8 Felgen theilt man den Halbmesser in 17 Theile, dann geben 13 dieser Theile das Achtelmaß.

Zu 9 Felgen findet man das Viertelmaß, wenn man den Halbmesser in 19 Theile theilt, dann geben 13 das Neuntelmaß.

Zu 10 Felgen ist das Viertelmaß $\frac{2}{3}$ des Halbmessers des zu erbauenden Rades gleich.

Zu 11 Felgen theile man den Halbmesser in 23 Theile, so geben 13 derselben das Elftelmaß.

Zu 12 Felgen wird der Halbmesser in 29 Theile getheilt, 15 davon geben das Zwölftelmaß.

Zu 13 Felgen theile man den Halbmesser in 34 Theile, so geben 16 davon das Dreizehntelmaß.

Das Viertelmaß zu 14 Felgen wird gefunden, wenn man den Halbmesser in 9 Theile theilt, so geben 4 dieser Theile das Vierzehntelmaß.

Das Viertelmaß zu 15 Felgen zu finden, theilt man den Halbmesser in 12 gleiche Theile, so geben 5 dieser Theile das Funfzehntelmaß.

Das Viertelmaß zu 16 Felgen zu finden, theile man den Halbmesser in 23 Theile, so geben 9 Theile davon das Sechszehntelmaß.

Die Zahl der Felgen, woraus ein Rad zusammengesetzt werden soll, richtet sich nach der Breite der Bohlen. Je breiter diese sind, desto kleiner ist die Zahl der zu einem Rade erforderlichen Felgen. Man nimmt nur selten Bohlen, die über 2 Fuß breit sind, und das Rad mag noch so klein sein, so nimmt man doch nie weniger als 4 Felgen in eine Lage. Dabei zieht man die Anwendung einer geraden Anzahl Felgen vor, weil sie in Hinsicht auf die Eintheilung, der Zähne und der Nägel, vortheilhafter ist, auch ein besseres Anbringen der Arme gestattet. Kamm- und Stirnräder, welche über 8 Fuß im Durchmesser haben, macht man aus

er von mehr als 16 Fuß Höhe aus 8 und Räder von mehr als

25 Fuß Höhe aus 10 Felgen. Dabei reicht man mit 25 Zoll breiten Bohlen auch zu Rädern von 30 Fuß Höhe vollkommen aus.

Bei Wasserrädern haben die Felgen 5 bis 9 Fuß Länge. Je niedriger die Räder sind, desto kürzer sind die Felgen. Bei Rädern von weniger als 7 Fuß Höhe müssen die Felgen kürzer als 5 Fuß sein, weil 4 Stück zu einer Lage erforderlich sind.

## §. 22.

Die Arme der Räder. Diese dienen dazu, den Radkranz mit der Welle zu verbinden. Sie werden entweder durch die Welle gesteckt, oder um dieselbe geschlossen. In dem ersten Falle heißen sie Kreuzarme und eine andere Art Sternarme; im zweiten Falle aber werden sie Aufsteckarme oder Streifarme, auch holländische Arme genannt.

Fig. 11 zeigt die Kreuzarme, wie sie in der Welle stecken, Fig. 12 zeigt, wie jeder Arm ausgeschnitten sein muß, so daß dieselben, wenn sie zusammengelegt sind, in eine Fläche fallen. Damit aber diese Arme in der Welle zusammenschließen, muß das eine Armloch b länger sein als das andere a, Fig. 13. Erst wird der eine Arm in das kurze Armloch so gesteckt, daß der Einschnitt das quer durchgehende Armloch trifft, dann steckt man den andern Arm durch das lange Armloch, legt beide Arme zusammen und schlägt endlich hinter den letzten einen Keil, um dadurch das Herausweichen des Armes zu verhindern. Von einem mit solchen Armen versehenen Rade sagt man: Es ist auf's Kreuz gebaut. Wenn drei Arme in einander geschlossen durch die Welle gesteckt sind, wie Fig. 14 zeigt, so heißen sie Sternarme. Fig. 15 zeigt, wie die 3 Arme zusammengeschnitten werden. Gewöhnlich werden die Arme von einer Seite, selten von zweien eingelegt. Im ersten Falle bekommt das eine Armloch die Breite des Armes, das zweite $\frac{1}{3}$ und das dritte $\frac{2}{3}$ desselben mehr Länge. Die Arme werden einer nach dem andern durchgesteckt, in einander geschoben und durch Keile befestigt. Im zweiten Falle ist das erste Armloch auf einer Seite $\frac{1}{3}$ länger, das dritte $\frac{2}{3}$ auf der andern Seite, das zweite hingegen behält die Breite des Armes. Von solchen Rädern sagt man: Sie sind auf den Stern gebaut. Große Räder erhalten überdies noch Hülfsarme und Aufsetzarme.

Fig. 16 zeigt die Aufsteckarme, wie sie in einander gelegt und auf der Welle befestigt sind. Fig. 17 zeigt, wie die einzelnen Arme außer Verbindung gestaltet sind. Sie werden zur Hälfte zusammengeschnitten, so daß sie in einer Fläche liegen, und erhalten zu größerer Festigkeit Versatzungen. Die Aufsteckarme werden, weil sie die Wellen weniger schwächen, im allgemeinen den andern vorgezogen.

## §. 23.

## Construction und Anfertigung der Stabenräder.

Was ein Stabenrad ist und worin es sich von andern Wasserrädern unterscheidet, ist schon früher gesagt worden; Fig. 18 stellt ein solches dar. Die Stabenräder werden, wie auch die Stirnräder, gewöhnlich nach der Anzahl Schaufeln benannt, die in jedem Viertel sind. Wenn daher von einem 8schaufligen Rade die Rede ist, so will man damit sagen, daß in einem Viertel des gedachten Rades 8 Schaufeln, also in dem ganzen Rade 32 Schaufeln sich befinden. Fig. 19 zeigt ein Stabenrad, welches aus 8 Felgen besteht, deren also 16 zu einem aus zwei Felgenlagen bestehenden Radkranze gehören. Um nun die Felgenlänge zu erfahren, suche man das gehörige Achtelmaß nach §. 21. Man theilt nämlich den Halbmesser ab auf dem Radezirkel in 17 gleiche Theile, so geben 13 Theile davon die Sehne ac des Bogens adc für die gesuchte Felgenlänge. Nach dieser Länge wird nun der Viertelzirkel gestellt, um damit die Länge der Felgen abzustechen. Man legt nun eine Pfoste von der gehörigen Länge und Breite, wie sie zu einer Felge erforderlich ist, so auf den Radestuhl, als wenn man einen Radekranz vorlegt, hält sie durch Schraubenzwingen fest und reißt dann mit dem nach dem Rade gestellten Radezirkel zwei Kreisbogen, welche den innern und äußern Bogen der Felge bestimmen. In dem einen Endpunkte des äußern Kreisbogens setzt man nun das genau gestellte Viertelmaß ein und reißt damit auf dem Bogen selbst die Länge der Felge vor. Hat man einen Radestuhl mit Theilscheibe, so darf man dieselbe nur so einstellen, daß ein Theilpunkt des Achtelkreises in einem Radius liegt, welcher durch den einen Endpunkt des äußern auf der Pfoste vorgerissenen Kreises geht. Dieser Endpunkt und der Punkt, welchen der Radezirkel, wenn man ihn um einen Achtelkreis versetzt, zeigt, geben dann auf jenem äußern Kreise die Länge der Felge an.

Hat man so die beiden Endpunkte der Felge bestimmt, so lege man den Radezirkel an dieselben und ziehe mit einem Reißer nach dem Mittelpunkte zu Linien, so erhält man die Richtung der Stoßfugen. Nach den beiden Kreisbogen und den geraden Linie kann man nun die Musterfelge ausarbeiten, nach welcher man dann alle sechszehn Felgen des Kranzes bearbeitet und nachher auf dem Radestuhle verbindet.

Beim Zusammenlegen hat man zu beobachten, daß die Stoßfugen nicht aufeinander treffen, auch die Schaufeln nicht in die Stöße fallen, man im letztern Falle Felgen von verschiedener Länge anwenden

. Hinsichtlich der verschiedenen Schaufelungen hat man Folgendes
ıchten:
Bei der Zusammenlegung der Felgen theile man die Länge einer
Felge in 9 gleiche Theile und lege auf den vierten Theil die obere
an. Z. B. Fig. 19 ist ef die Länge der untern Felge, diese theile
von e gegen f in 9 gleiche Theile; nun lege man die obern Felgen
ıb gi so auf, daß sie auf der untersten Felge im vierten Theilpunkte
ıenstoßen und daher von e bis g 4 Theile und von g bis f
ile auf der untersten Felge sind. Auch bekommt jede Felge 9 Paar
, so zwar, daß von e bis g 4 Paar Nägel und von g bis f
ır kommen; dabei kommen 3 Paar Nägel zwischen jede Schaufel
Schaufeln auf jede Felge. Da nun aber ein Staberrad aus zwei
inzen besteht, so muß man auch für den zweiten Kranz die Ein-
ıg machen. Bei diesem theilt man ebenfalls die unterste Felge ef
20) in 9 gleiche Theile, aber mit dem Unterschiede, daß man hier
bis g auf dem fünften Theile anlegt, daher die obern Felgen gh
bei g auf dem fünften Theile zusammenstoßen; es kommen nun
bis g 5 Paar und von g bis f 4 Paar Nägel zu stehen. Daher
wenn ein Rad aus zwei Reifen bestehen soll, einer rechts und der
links gemacht werden, wenn die Stöße aufeinander passen und
enau übereinstimmen soll.
ıat man nun die beiden Felgenkränze verloren mit eisernen Nä-
ısammengeheftet und die Eintheilung der Schaufeln gemacht, dann
man mit dem Radezirkel zwei Kreise auf dem Felgenkranze, näm-
n einen zwei Zoll vom äußern, den andern zwei Zoll vom innern
theilt sich auf diesen Kreisen die Nägel ein, bohrt die Löcher ge-
ertikal durch, vernagelt sie mit abgedrehten $^3/_4$ bis 1 Zoll dicken,
n oder birkenen Nägeln und verkeilt diese alsdann nach der Länge
ılgen, weshalb man die Löcher an den beiden Seiten des Kranzes
weiter bohrt. Diese Art der Vernagelung ist sehr fest und dauer-
am besten ist jedoch die Verbindung durch Holzschrauben. Ist der
rein abgehobelt und abgeglichen, so schreitet man zum Einlegen
ırme.
Die Arme x müssen auf der langen Seite der Felgen eingelegt
n, daher auf dem ersten Reifen zwischen gf (Fig. 19), wo die
ıeile sind, und bei dem andern Reifen zwischen eg (Fig. 20), wo
alls 5 Theile sind. In den Reifen dürfen aber da, wo die Arme
ju liegen kommen, keine 3 Nagellöcher gebohrt werden, weil, wenn
Arme eingelegt sind, oben über dieselben ein 4 Zoll starkes Bohlen-
x (Fig. 19) genagelt wird, welches der Laschen genannt und nebst

den Reifen mit 5 Löchern durchbohrt wird. Die Arme, welche gewöhnlich 4 Zoll ſtark und 5 Zoll breit ſind, werden mit einem Kamme in die Reifen gelegt. Wenn man nun noch durch die Welle I kreuzweiſe Löcher geſtemmt, die Arme nebſt den Reifen in die Welle gehängt und gehörig befeſtigt hat, ſo werden die Schaufeln eingezogen und dann iſt der Bau des Rades vollendet.

Ein ſiebenſchaufeliges Staberrad, d. h. ein ſolches, welches in einem Viertel des Rades 7, alſo im Ganzen 28 Schaufeln hat, wird ebenfalls aus 8 Felgen zuſammengeſetzt, doch müſſen hier, da die Zahl der Schaufeln durch die Zahl der Felgen nicht theilbar iſt, lange und kurze Felgen angewendet werden, da dann auf die kurze Felge 3 und auf die lange 4 Schaufeln zu ſtehen kommen. Man ſuche zuerſt das Achtelmaß zu 8 gleichen Felgen; dann legt man eine Pfoſte auf den Radeſtuhl, reißt mit dem Radezirkel nach der Höhe des Rades einen Bogen vor und ſticht auf dieſem die Länge des Achtelmaßes ab. Man theilt nun dieſen abgeſtochenen Bogen in 7 gleiche Theile; dann geben 8 ſolcher Theile das Maß einer langen, und 6 das Maß einer kurzen Felge.

Die Anlegung geſchieht auf einer langen Felge, denn wenn man den Anfang auf einer kurzen Felge machen wollte, ſo kämen einige Schaufeln auf die Stöße. Man theilt daher eine lange Felge in zwei gleiche Theile und legt auf dem Mittel derſelben an. Bei dem einen Reifen legt man die lange Felge auf die rechte, bei dem andern auf die linke Seite. Die lange Felge bekommt 8 Paar, die kurze 6 Paar, alſo zwiſchen jede Schaufel 2 Paar Nägel. Der Laſchen kommt auf die lange Felge zu liegen.

Ein achtſchaufeliges Staberrad, welches im Ganzen 32 Schaufeln hat, wird ebenfalls aus 8 Felgen zuſammengeſetzt, die aber, weil die Zahl der Felgen in der Anzahl der Schaufeln ohne Reſt aufgeht, gleiche Länge haben. Das Zuſammenlegen beginnt auf der Mitte einer Felge. Hiernach kommen auf jede Felge 4 Schaufeln und zwiſchen jede Schaufel 2 Paar Nägel zu ſtehen.

Ein neunſchaufeliges Rad hat im Ganzen 36 Schaufeln und wird ebenfalls aus 8 Felgen von verſchiedener Länge zuſammengeſetzt. Hat man nach §. 21 das Achtelmaß gefunden, ſo legt man eine Pfoſte auf den Radeſtuhl, reißt mit dem Radezirkel einen Bogen ab und ſticht darauf das Achtelmaß ab. Dieſer das Achtelmaß faſſende Bogen wird in 9 gleiche Theile getheilt; dann geben 10 ſolcher Theile das Maß der langen und 8 Theile das Maß der kurzen Felge. Es kommen alſo auf eine lange Felge 5, auf eine kurze 4 Schaufeln zu ſtehen. Bei der Zuſammenlegung wird der Anfang auf einer kurzen Felge gemacht. Man theilt daher eine kurze Felge in 2 gleiche Theile und legt auf dem M

derselben an. Es kommen auf eine lange Felge 10 Paar, auf eine kurze 8 Paar Nägel, so daß zwischen 2 Schaufeln, 2 Paar Nägel kommen.

Ein zehnschaufeliges Rad erhält im Ganzen 40 Schaufeln, mit dieser nicht geringen Anzahl Schaufeln wegen schon eine bedeutende Höhe haben und daher aus 10 Stücken zusammengesetzt werden. Man theilt den Halbmesser des Rades in 13 gleiche Theile; dann geben 8 davon die Länge des Zehntelmaßes oder die Länge einer Felge. Nachher wird nun der Anfang auf der Mitte einer Felge gemacht. Jede Felge bekommt 4 Schaufeln und zwischen zwei Schaufeln kommen 2 Paar Nägel.

Das Einschieben der Schaufeln zwischen die Radkränze wird nun dadurch bewirkt, daß man auf den letztern durch gegen genagelte und solid befestigte Bretstücken Ruthen erzeugt, oder in die Radkränze selbst mit dem Hobel dergleichen Ruthen von 1 Zoll Tiefe und der erforderlichen Breite einstößt, in welche dann die Schaufeln eingezogen werden.

## §. 24.

## Von der Construction und Ausführung der Pansterräder.

Die Pansterräder sind hinsichtlich ihrer Bauart den Staberrädern ganz gleich, nur in Hinsicht der Breite und Auseinanderstellung der Schaufeln findet ein Unterschied statt.

Die Geschwindigkeit und das Gefälle des Wassers bedingen die Höhe der Pansterräder; je mehr Wasser vorhanden ist, desto größer muß die Entfernung der Schaufeln von einander sein. Es giebt daher Pansterräder von 12 bis 20 und mehr Fuß Höhe. Wie die Staberräder, so pflegt man auch die Pansterräder nach der Anzahl Schaufeln, die in einem Viertel des Rades enthalten sind, zu benennen. Man hat daher sechsschaufelige, siebenschaufelige, achtschaufelige, neunschaufelige, zehnschaufelige und elfschaufelige Pansterräder.

Um die Anfertigung der Pansterräder an einem Beispiele zu zeigen, wollen wir annehmen, ein Pansterrad solle 24 Schaufeln haben und aus 6 Felgen zusammengesetzt werden. Man suche zuerst das Achtelmaß oder die Länge einer Felge; nach dieser und der gegebenen Höhe des Rades zeichne man die Musterfelge und hiernach alle übrigen Felgen aus. Bei der Zusammenlegung theile man die Länge der untern Felge in 9 gleiche Theile und lege die obere Felge auf den vierten Theil an, so daß bei diesem Reifen 4 Theile links und 5 Theile rechts fallen. Es bekommt daher der erste Theil 4 Paar und der andre 5 Paar Nägel, mithin jede

Felge 9 Paar Nägel, und da in jedem Viertel 6 Schaufeln, alſo jedem Achtel des Kranzes zu ſtehen kommen, ſo kommen zwiſchen Schaufeln 9 Paar Nägel. Was die Arme der Panſterräder betrifft werden ſie gewöhnlich 4 Zoll ſtark und 5 Zoll breit gemacht; doch ihr Maß nach der Stärke des Reifes auch ein andres ſein. Auch w die Arme mit einem Kamm in die Reifen eingelegt und dann der Lc übergeſchnitten. So viel nämlich der Arm über den Reifen vorſp um ſo viel wird der Laſchen eingeſchnitten und über den Arm gelegt mit fünf durch den Reifen gehenden Nägeln befeſtigt. Uebrigens hat ſowohl hier, als bei andern Rädern darauf zu ſehen, daß, wenn die in ein Rad eingelegt werden, kein Arm, wo er mit dem inwend Aechſel anſteht, ſcharf hineingeſchlagen werde, ſondern daß dies nu einem mäßigen Druck der Hände geſchehe, weil ſonſt, wenn das durch das Waſſer aufquillt, ſich die Stöße auseinander ziehen und Rad ſich aus dem Zirkel wirft, ſo daß es nicht mehr rund läuft einen ungleichförmigen Gang des gehenden Werkes verurſacht.

Es kommt vorzugsweiſe bei Panſtermühlen vor, daß drei Räd ein Gerinne gehängt werden. Wegen des nöthigen Aufſchlagew werden ſie dann ſo eingerichtet, daß das erſte Rad ein neunſchaufel das zweite ein zehnſchaufeliges und das dritte ein 42ſchaufeliges Ra Das letztere wird gewöhnlich aus zwölf theils langen, theils k Felgen zuſammengeſetzt. Die Anlegung wird auf dem Mittel einer la Felge gemacht. Die lange Felge erhält 8 Paar und die kurze 6 Nägel, daß alſo zwiſchen zwei Schaufeln zwei Paar Nägel kom Ein ſolches Rad wird auf drei Arme gehängt.

Taf. IV. Fig. 21 ſtellt ein Panſterrad mit geſchloſſenen Armen welches 16 Fuß hoch iſt. In jedem Viertel ſind 8 Schaufeln, die 2 von 6 Zoll Stärke. Die Arme werden von der innern Seite in Larve eingelegt und mit eiſernen Schrauben, welche in den Löcher Pech eingeſetzt werden, befeſtigt. Um der Laſt des Umfanges zu n ſtehen, müſſen die Riegel a,a in Verſatzungen kommen und mit ſch Zapfen eingeſetzt werden. Dieſe Verbindungen werden auf dem F ſtuhle zuſammengezimmert. Wenn bei ſolchen Rädern die Schloß und die Zapfen accurat eingelegt werden und die Welle ſehr gerade arbeitet iſt, ſo kann das Schloß b,b ſcharf anliegen, und der R geht ſogleich in der Lehre. Beſſer iſt es jedoch, wenn man 1/4 ſtark fehlen läßt und dies mit einem Keile ausfüllt, weil man da mehr Feſtigkeit erhält.

## §. 25.

## Von der Construction und Ausführung der Strauberäder.

Unter den rein unterschlächtigen Wasserrädern mit Gerinne ist das Schnurgerinne, Strauberad, das älteste und einfachste, übrigens aber dasjenige, dessen Nutzeffect selbst bei der genauesten Ausführung nur 8 Procent und bei minder genauer Ausführung nur 14 Procent von theoretischen Effecte des Wassers beträgt.

Im Allgemeinen weicht die Construction der Strauberäder in Hinder Radkränze nur wenig ab. Der Hauptunterschied beruht größtheils in der Anbringung der Schaufeln und in der Verbindnng der se mit dem Radkranze. Es soll im Nachfolgenden das Hauptsächste, was bei der Ausführung der Strauberäder zu wissen nöthig ist, getheilt werden.

Die Größe der Strauberäder richtet sich nach der Geschwingkeit, mit welcher das Aufschlagewasser an die Schaufeln schlägt und elche für den Fall, daß die Räder den größten Effect geben sollen, der älfte dieser Geschwindigkeit gleich ist. — Selten findet man die Strauräder in Schnurgerinnen unter 6 Fuß Durchmesser; gewöhnlich beträgt ihre Höhe 8 bis 14 Fuß, und über 15 Fuß kommen sie selten vor, weil sie dann gewöhnlich zu schwerfällig werden. Die Breite richtet sich theils nach der Menge des vorhandenen Triebwassers, theils nach dem zu überwältigenden Widerstande. Sie beträgt in der Regel nicht unter 1 Fuß; übersteigt die Breite 3 Fuß, so ist die mit dem Kranze mittelst eines Schaufelstieles erreichte Befestigung der Schaufeln nicht mehr genügend und man muß, so lange die Breite nicht über 4 Fuß beträgt, bei einem Kranze doppelte Schaufelstiele anwenden, oder bei größerer Breite 2, 3 oder 4 Kränze mit eben so vielen Schaufelstielen für jede Schaufel nehmen.

Die Zahl der Schaufeln richtet sich nach der Größe der Räder und kann bei schnellem Gange kleiner sein als bei langsamem. Um nun die Schaufelzahl für ein Rad von gegebener Höhe zu finden, multiplicire man den größten Durchmesser des Rades mit 5 oder 6 und dividire das Product durch 3; der Quotient drückt dann die Schaufelzahl aus, welche bei dem deutschen Armverbande durch die Zahl der Arme theilbar sein muß; oder man nimmt die dem enthaltenen Quotienten nächste Zahl, bei welcher die Theilung geschehen kann, wobei es immer besser ist, bei einer größern Zahl eng zu schaufeln, als eine kleinere Zahl zu wählen und weit zu schaufeln.

Die Breite oder Höhe der Schaufeln soll wenigstens um die Hälfte größer sein als die Höhe des eingetauchten Theiles, damit das anstoßende Wasser nicht überschlagen kann. Bei kleinen Rädern macht man die Schaufeln 10 bis 12 Zoll breit, bei größern 13 bis 16 Zoll. Die Dicke der Schaufeln beträgt bei kleinen Rädern 1 Zoll, bei größern 1½ bis zwei Zoll. Um den Austritt der Schaufeln aus dem Wasser zu erleichtern, und der nächstfolgenden Schaufel einen vortheilhaften Stoß von Wasser zu verschaffen, müssen dieselben an den den Seitenwänden zugekehrten Kanten und der gegen den Boden gekehrten Seite auf der gegen das Hinterwasser gerichteten ebenen Fläche abgeschrägt werden.

Die Stellung der Schaufeln betreffend, so ist es vortheilhaft, denselben eine solche Neigung zu geben, daß sie, wenn sie zur Hälfte aus dem Hinterwasser gezogen sind, senkrecht auf dem Wasserspiegel stehen. Es sei Taf. II. Fig. 7 a der Mittelpunkt des Rades, ab der größte Radhalbmesser, cb die Schaufelbreite und em der Wasserspiegel des Hinterwassers, bis zur halben Schaufelbreite n reichend; man halbire nb und beschreibe aus dem Mittelpunkte a durch den Halbirungspunkt o einen Kreisbogen, bis er den Wasserspiegel em in p schneidet; fällt von p auf em eine senkrechte Linie qr, so giebt qr die Stellung der Schaufel, deren Neigungswinkel zum Halbmesser qrs gehört. Föhren- oder Lerchenholz ist, seines Harzgehaltes wegen, im Wasser dauerhafter als Fichten- oder Tannenholz.

Die Radarme erhalten ihre Befestigung mit der Welle durch den deutschen Armverband. Ihre Zahl richtet sich nach der Größe der Räder. So viel ein Rad Kranzfelgen hat, so viel bekommt es Arme, wobei darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß die Felgen nicht über 7 Fuß Länge haben. Räder von 6 bis 8 Fuß Durchmesser erhalten 4, bis 14 Fuß aber 6 Arme; Räder über 15 Fuß Durchmesser erfordern und mehr Arme. Da aber so viele Arme die Wellen schwächen würde, so wählt man lieber den holländischen Verband. Die Breite der Arme kann bei kleinern Rädern 5 bis 8 Zoll, bei größern 9 bis 15 Zoll betragen; ihre Dicke ist für die erstern 2½ bis 3 Zoll, für letztere 4 bis 5 Zoll. Steineichenholz eignet sich hierzu am besten.

Die Felgen, deren Zahl sich nach der Anzahl Arme bestimmt, dürfen nicht über 7 Fuß Länge haben. Ihre Breite beträgt bei kleinern Rädern 5 bis 6 Zoll, bei größern 7 bis 10 Zoll. Sie werden am besten aus Eichenholz gemacht.

Die Schaufelstiele sind, in der Richtung der Radachse gemessen, bei kleinen Rädern 2 bis 3 Zoll, bei größern 4 bis 6 Zoll breit und dicke, an der Kranzperipherie gemessen, beträgt ebenfalls 2 bis 3

ıb 4 bis 6 Zoll. Die Stiele werden an zwei, zuweilen auf drei Seiten
: den Zapfen, mit welchen ſie in den Felgen ſtecken, bis ¾ Zoll abge-
ıt und die Zapfen ſelbſt nach der Richtung der Radien verjüngt. Außer-
lb des Kranzumfanges werden die Stiele an der Hinterſeite um etwa
Zoll abgeſchrägt und an den beiden hintern Ecken ringsum mit einer
cette verſehen.

Die Nägel zur Befeſtigung der Schaufeln werden etwa ¾ Zoll
rk von geſpaltenem Eichenholze gemacht. Die Nägel zur Befeſtigung
: Schaufeln ſind 1¼ Zoll ſtark.

Die Gefieder von Fichtenholz ſind höchſtens ¾ Zoll dick und gegen
Zoll breit.

Taf. II. Fig. 8 iſt die Seitenanſicht eines ſolchen Strauberades im
hnurgerinne nach einer ſehr zweckmäßigen Conſtruction.

Fig. 9 iſt die Anſicht von der Hinterſeite des Rades.

AB bezeichnet die Radwelle. Das Rad beſteht aus 6 Felgen D,
elche unter einander durch 6 Arme C, die in erſtere eingezapft und mit
ölzernen Nägeln vernagelt, verbunden ſind. Die 6 Arme C ſind aus
Stücken zuſammengeſetzt und mit der Welle AB durch den deutſchen
rmverband befeſtigt. Sobald Arme und Felgen hergerichtet ſind, wer-
en die Arme C übereinander geplattet, die Felgen D eingeriſſen, ihre
Zapfen und deren Löcher hergeſtellt und zuſammengepaßt. Es werden
dann die Arme wieder zuſammengelegt und die Felgen mit ihren Zapfen
in die Armlöcher eingeſetzt, wobei man immer die zwei Arme, deren Löcher
nan mit einer Felge einfahren will, auseinander ſchiebt. Dieſes Aus-
nanderſchieben der Arme behufs des Einfahrens der Felgen geht bis zur
ıten Felge gut von ſtatten. Das Einfahren der letzten Felge geſchieht
m dadurch, daß man wie Taf. II. Fig. 10 und 11 zeigt, das Zapfen-
) im Arme über die größte Kranzperipherie hinaus noch breiter ſtemmt,
es der Zapfen der Felgen erfordern würde; man treibt, wenn die
Ze an ihrer gehörigen Stelle iſt, in den noch übrigen Raum des Loches
en Keil op nach, der während des Abbindens ein Löſekeil iſt, beim
ſammenſetzen des Rades aber feſt eingetrieben werden muß. Die Schau-
n f ſind mit ihren ebenen Flächen, auf welche das Waſſer ſtößt, radial
ſtellt und mit dem Radkranze durch die Schaufelſtiele e verbunden;
eſe ſind, wie Taf. II. Fig. 12 und 13 zeigt, in den Kranz eingelocht
nd werden durch hölzerne Nägel m feſtgehalten. Jede Schaufel iſt auf
hrem Stiele, wie aus Fig. 8, 12 und 13 erhellt, mit Nägeln h von
utem Eichenholz befeſtigt, die auf der Rückſeite der Schaufel f verkeilt
erden, damit, wenn eine Schaufel abgeſtoßen wird, man nur den auf
er Hinterſeite des Schaufelſtieles vorſtehenden verticalen Theil eines

Nagels abzuschneiden braucht, um dann den noch übrigen Theil des Na-
gels zurückschlagen zu können. Zur Verbindung der Schaufeln unter sich
dienen die Gefieder g. Diese bilden einen in der Mitte der Schaufel
befindlichen Kranz, oder, wie hier, an beiden Seiten angebracht, zw
Kränze, von denen jeder aus so vielen flachen Holzstäben besteht, al
Schaufeln vorhanden sind. Diese Stäbe sind paarweise mit ihren En-
den in viereckige, in die Schaufeln eingestemmte Löcher eingekeilt un
tragen so zur bessern Verbindung und Absteifung der Schaufeln bei.

E ist die Schütze, G,G die Griessäulen, F der Fachbaum, M,
der Holm, H ist die Anwellebank des äußern Zapfens, welche auf
Langschwellen I,I aufgeklaut und mit Schrauben verbunden wird; K
Querschwellen, welche in die Langschwellen eingezapft sind.
Zwischenraum der Radschaufeln am Boden und an den Seitenwän-
nicht über 1 Zoll betragen, indem sonst der Effect der Räder
geschwächt wird.

Gewöhnlich verfährt man bei der Construction der Stauberäder
folgende Weise: Gesetzt es soll ein 10schaufeliges Rad (das als
Gatten 10 Schaufeln enthält) aus 8 Felgen zusammengesetzt wo
man suche zuerst das Achtelmaß, lege eine Bohle auf den Rad
dann mit dem Radezirkel einen Bogenriß und in der Entfe
der Felgenbreite einen zweiten, welcher den innern Kreisbogen der
bestimmt, dann steche man darauf das Achtelmaß ab und ziehe v
Endpunkten dieses Maßes nach dem Mittelpunkte des Rades ger
so kann man nach diesen 4 Linien eine Musterfelge bearbeiten
letzterer alle übrigen Felgen herstellen. Um dann die Felgen
theile man eine Felge in 5 gleiche Theile und lege auf den
Theil an, so daß auf eine Seite zwei und auf die andern drei
kommen. Dabei kommen auf jede Felge 5 Schaufeln zu stehen.

Die Schaufeln werden nun auf Hölzer (welche man Stelzen nennt)
mit hölzernen Nägeln angenagelt. Diese Stelzen sind etwa 4 Zoll stark,
bis zur Hälfte dieser Stärke in die Felgen eingeschnitten und
an ihrem Vorderende einen Kopf. Um die Schaufeln am Rad
zu befestigen, wird in dem Umfang eine ½ Zoll tiefe Nuth ge-
schnitten und die Felge eingepaßt. Ist dieses geschehen, legt man die
gegen den Radkranz so an, daß ihr Kopf auf der Schaufel auf
reißt für ihren Fuß auf dem Radkranze vor, der dann bis auf
seiner Dicke, also um 2 Zoll, in die Seitenfläche des Kranzes
und mit 2 Nägeln vernagelt wird; dann aber wird die Schau
mit eisernen Nägeln oder mit eisernen Schrauben mit Kopf
ttern an dem Stelzenkopfe befestigt.

Zweckmäßiger iſt es, wenn man ſtatt der Stelzen ſich viereckiger, mer Schraubenbolzen bedient, welche man durch den Kranz locht und innern Umfange deſſelben verſchraubt. Dieſe Bolzen erhalten ſtatt Kopfes zwei ausgeſchweifte Schienen, welche ſich gegen die Fläche Schaufeln anlegen und mit Nägeln daran befeſtigt werden. Die haufeln werden um einen halben Zoll tief in den Radkranz eingenitten und erhalten ſo einen feſten Stand.

Hat man das Rad ſo weit vollendet und die Reifen gehörig in die re eingekeilt, ſo wird eine Latte vor dem Rade an die Weidebrücken feſtigt und man läßt an dieſer Lehre jede Schaufel die Muſterung ſſiren. Trifft es ſich, daß eine oder die andere noch etwas vorſteht, wird es mit dem Hobel abgeſtoßen; ſo fährt man fort, bis das Rad en ſehr accuraten Gang hat. Bei Strauberädern, welche aus 2 oder Reifen beſtehen, werden die langen Schaufeln noch beſonders verrie-t. Noch iſt zu bemerken, daß, wenn die Strauberäder eine ungerade zahl Schaufeln oder kurze und lange Felgen haben, daſſelbe Verfah-ſtattfindet wie bei den Staberädern.

Die Strauberäder mit Kröpfung ſind bis jetzt nur wenig in wendung gekommen. Wo es ja der Fall iſt, da muß der Kopf anders riſſen werden, weil man dann gewöhnlich weniger Aufſchlagewaſſer, er mehr Gefälle im Gerinne hat. Deshalb legt man den Kopf mög-hſt nahe an das Rad, jedoch ſo, daß kein Waſſer über die Schaufel ſpringt.

## §. 26.

## Waſſerrad der Mühle zu Corbeil.

Hierzu Fig. 1 und 2, Taf. V.

Dieſes von Cartier und Armengaud (in Paris) erbaute Waſſerrad iſt ein ſogenanntes Strauberad mit Kropf und Ueberfallſchütze und gehört zu einer Art von Waſſerrädern, wie ſie in neuerer Zeit mehrfach mit vielem Vortheil da angewendet werden, wo ein ſehr veränderliches Gefälle und eine bedeutende Waſſermenge zum Betriebe des Rades zu verwenden ſind, alſo in den meiſten Fällen, wo man ſonſt ſogenannte Pansterräder anwandte. Daſſelbe treibt gegenwärtig 12 Mahlgänge mit den erforderlichen Hülfsmaſchinen zum Reinigen des Getreides und zum Beuteln des Mehles nach amerikaniſcher Art, während die früher an der Stelle dieſes Rades geſtandenen 6 Waſſerräder nur 6 Mahlgänge nach älterer franzöſiſcher Mahlart trieben. Dieſes durch einem Arm der Eſſone in Bewegung geſetzte Waſſerrad hat einen ſo veränderlichen Waſſerſtand, daß das Gefälle des Rades ebenfalls ſehr variabel iſt und zuweilen 3 bis 3¼ Meter (9¼ bis 10 Fuß) erreicht, während es ein andermal bis

auf Null abnimmt. Es mußte daher ein mittleres Gefälle gesucht
den, welches auf 3,475 Meter (7 Fuß 10,6 Zoll) festgesetzt wurde.
selbe ist von dem Fachbaume des Ueberfallwehres bis zum mittlern S
des Unterwassers gemessen und dabei angenommen worden, daß das
ohne erheblichen Verlust an Nutzeffect 30 bis 35 Centimeter (1:
13 Zoll) im Unterwasser gehen könne. Die mittlere Wassermenge b
1,2 Kubikmeter (38,8 Kubikfuß) in der Secunde.

Der Kropf A (Fig. 1) ist aus Schnittsteinen dargestellt, welch
einer soliden Hintermauerung B von Ziegelsteinen lagern; er wird
beiden Seiten durch verticale Seitenwände P und P′ begrenzt, deren
dere P′ bis zur Mittellinie der Welle hinaufreicht und zugleich
Unterstützung des äußern Zapfenlagers F′ dient; die andere P ab
die Wand des Mühlengebäudes mit 6 Zoll Vorsprung, welcher ein
Wasserbank bildet und den Kropf an dieser Seite einschließt. Das M
werk ist in hydraulischem Kalkmörtel ausgeführt und die Fugen sind
Roman-Cement ausgestrichen. Das untere Ende des Kropfes läu
einen schrägen Abschußboden aus, welcher noch 3 bis 4 Meter unter
des Rades fortgesetzt ist und eine Neigung von 1 zu 10 hat.

Das den Kropf bildende Mauerwerk ist am obern Ende noch
eine Lehmschicht C gegen die Einwirkung des durchsickernden Wa
verwahrt. Der Kropf selbst ist oberhalb durch den Fachbaum N
schlossen, welcher quer über den Kropf gehend an beiden Enden in
Mauerwerk der Seitenwände eingemauert ist; die eine Seite desselbe
nach dem Radius des Kopfes ausgerundet. Auf dem Fachbaum
der Kropf M aufgeschraubt, welcher der Länge nach aus 2 Stücken
eisen besteht, die in der Mitte durch einen gußeisernen Ständer I
einigt und an demselben angebolzt sind. Dieser Ständer ist mit
untern Ende gegen den Fachbaum N verschraubt, das obere Ende
mit dem Holm K verbunden, in welchem auch die Griessäulen I′ e
zapft sind; zwischen letztern und dem schon erwähnten Ständer bew
sich in Falzen die beiden Ueberfallschützen L, deren Unterkante sich g
den Kropfbalken M stützt. Des bedeutenden Druckes wegen, den er
zuhalten hat, ist er mittelst Splintbolzen auf dem Fachbaume gu
festigt und überdies noch durch Rippen verstärkt, welche jedes Durch
gen verhindern sollen. Die Oberkante des Kropfbalkens M liegt 3
cimeter (11½ Zoll) unter der Oberkante des Fachbaumes am Ueber
wehre. Die Griessäulen sind in die gemauerten Seitenwände eingel
und bestehen, wie auch der Fachbaum und der Holm des Griesw
aus Eichenholz. Die Schützen L bestehen aus eichenen, der Länge
durch Feder und Nuth verbundenen Bohlen und gleiten in den F

gußeisernen Ständers I und den Griessäulen I′ auf und nieder. x Enden sind, soweit sie in den Falzen gehen, mit flachem Schmiede- n von 0,060 (2½ Zoll) Breite und 0,007 M. (¼ Zoll Dicke) beschla- n. Die Seite der Schützen, welche an den Kropfbalken anliegt, ist 081 M. stark und bildet mit dessen Rande eine parallele Ebene, wäh- nd die andere Seite, zur bessern Festigkeit, nach dem gußeisernen Stän- r zu 0,11 M. stark ist. Wenn das Rad still stehen soll, so muß die Schütze gehoben werden und diese muß dann hoch genug sein, damit as Wasser oben nicht überfließe; ihre Oberkante muß dann wenigstens 0,11 M. über der Oberkante des Fachbaumes des Ueberfalls liegen und ebenso viel muß noch die Unterkante an den Kropfbalken anliegen, da- mit das Wasser nicht zwischen diesen und der Schütze durchdringe. Da nun die größte Oeffnung der Schütze 0,30 M. (11¼ Z.) beträgt, so muß die Höhe der Schutzbreter wenigstens 0,52 M. (20 Zoll) betragen, die- selbe ist aber zu 55 Centimeter angenommen worden. Um das Heben und Senken der Schützen zu bewirken, ist jede derselben mit zwei Zahn- stangen v′,v′ versehen, welche mittelst einer Gelenkverbindung v″ an der Schütze befestigt sind und durch Getriebe in Bewegung gesetzt werden können. Diese Getriebe sind auf einer liegenden, in der Mitte bei x ge- knppelten Welle w befestigt, welche in das Innere der Mühle reicht und hier durch ein Schneckenrad y mittels einer Schraube ohne Ende y′ in Umgang gesetzt werden kann. Die Zahnstangen v′ gehen durch den Holm K, auf welchem die Zapfenlager der Welle v befestigt sind; sie werden außerdem durch Frictionsroben v‴, sowie durch die Seitenbacken der Getriebe in der richtigen Lage erhalten und geführt. Die Schraube ohne Ende y, hat ein einfaches Gewinde von 0,025 M. (11¼ Lin.) Steigung; ihre verticale Achse reicht bis zu der Etage hinauf, wo die Mahlgänge sich befinden; hier ist dieselbe mit einem Kurbelrädchen ver- sehen, durch dessen Umdrehung der Schützenstand regulirt werden kann. Um stets ein genaues Maß zu haben, wie weit die Schütze geöffnet ist, hat man mit der einen Zahnstange v′ eine dünne Eisenstange z verbun- den, welche außerhalb des Mühlenhauses bis zu der Etage, wo die Mahlgänge sich befinden, in die Höhe führt, wo sie rechtwinklig umbo- gen durch die Mauer hindurch geht und dort an einer Scale den jedes- maligen Stand der Schütze nach Centimetern und halben Centimetern anzeigt. Bei einer Umdrehung der Schraube ohne Ende bewegt sich das Schneckenrad um einen Zahn weiter; da aber dasselbe 40 Zähne und das Getriebe v″ 0,08 Centim. Theilrißdurchmesser hat, so heben oder senken sich die Zahnstangen, also auch die Schützen, bei jeder Umdrehung der Kurbel an der Welle z um 0,00628 M. = ¼ Zoll.

Die Welle E des Waſſerrades iſt von Eichenholz, 8,60 M. (27½ F. lang, im Querſchnitt achteckig und nur da, wo das gußeiſerne Stirnrad C befeſtigt, quadratiſch. Die Seite dieſes Quadrats mißt 0,75 M. (28½ Z. und dieſe Stärke iſt erforderlich, um das Gewicht des Rades, welches im Gange 18,700 Kilogr. (374 Zoll-Centner) überſteigen kann, auszuhalten. Die beiden Enden der Welle (Fig. 2) ſind mit Zapfen verſehen, deren Walzen von Schmiedeeiſen ſind, während die Flügel des Kreuzzapfens von Gußeiſen ſind. In der Mitte dieſes gußeiſernen Flügelkreuzes S,S, welches wie ein gewöhnlicher Kreuzzapfen in den Hals der Welle eingelegt wird, worauf man denſelben mit 3 ſchmiedeeiſernen Ringen r,r bindet, befindet ſich eine hohle Büchſe oder Muffe, in welcher der Stiel t des ſchmiedeeiſernen Zapfens genau paßt, und in welcher derſelbe gegen das Drehen durch einen flachen Keil u geſichert iſt. Jener Stiel des Zapfens iſt über das Flügelkreuz hinaus noch um 0,650 M. (2 F.) in das Innere der Welle verlängert und coniſch zugeſpitzt. Das Loch der Welle, welches dieſen Stiel aufnimmt, muß genau cylindriſch gebohrt werden und den kleinſten Durchmeſſer des Zapfenſtiels t zum Durchmeſſer haben, damit nach dem Eintreiben dieſes Stiels die Holzfaſern zuſammengedrückt werden und den Zapfen um ſo feſter umſchließen. Sind die Zapfen eingelegt und iſt der Hals der Welle mit den ſchmiedeiſernen Ringen r,r gebunden, ſo treibt man die Stirn der Welle r mit kleinen hölzernen oder eiſernen Verſatzkeilen auf. Die Zapfenlager F und F' ſind auf gußeiſernen, in das Mauerwerk eingelaſſenen verankerten Unterlagsplatten angeſchraubt und mit Einlagen von Pockholz verſehen, in welchen die Zapfen laufen.

Auf die Welle ſind zur Befeſtigung des Waſſerrades 5 gußeiſerne Wellkränze aufgeſchoben, von denen aber nur drei dargeſtellt ſind; man wird die beiden andern leicht hinzu denken können. Dieſe Wellkränze ſind durch hölzerne Keile o auf der Welle feſtgekeilt und die Keile ſelbſt durch vorgenagelte Leiſten o' gegen das Zurückziehen geſichert. Jeder Wellkranz bildet eine achteckige durchbrochene Scheibe, an welcher die vorſtehende Rippen n,n 8 Schuhe für die 8 hölzernen Arme des Radkranzes gebildet ſind; in dieſe Schuhe werden die Arme m von Eichenholz eingelegt und jeder durch zwei Schraubenbolzen n',n feſtgehalten. Um dieſes noch ſicherer zu bewirken, iſt der obere Rand der Hinterwand des Schuhes mit einer vorſpringenden Rippe verſehen, welche in den Arm eingelaſſen wird.

Die Arme tragen die Radkränze, deren natürlich ebenſo viel als Wellkränze vorhanden ſind, nämlich fünf. Jeder Radkranz beſteht aus 8 Felgen, deren Stoß jedesmal in die Mitte zwiſchen 2 Arme fällt

Die Verbindung der Arme geſchieht durch einen Schlitzzapfen mit
ch, und außerdem durch ein in den Arm und den Kranz eingelaſſe-
Band m' von Flacheiſen, welches durch einen durch daſſelbe und den
gehenden Zugkeil ſcharf angezogen werden kann. Die Radkränze a
ebenfalls von Eichenholz. Die Verbindung der Felgen an den
en geſchieht auf ähnliche Weiſe wie die Verbindung der Arme mit
Radkranze. Die Felgen ſind nämlich zuſammengeſchlitzt und durch
ber b',b' von flachem Schmiedeeiſen, welche zu beiden Seiten über
Stoß gelegt und in die Felgen eingelaſſen ſind, feſt mit einander
nden. Die Befeſtigung dieſer Schienen (Stoßbleche) geſchieht in
einen Felge durch 2 Bolzen c,c mit rundem Kopfe und ſechseckiger
raubenmutter, in der andern Felge aber durch eiſerne Zugkeile d, durch
n Eintreiben man die Stöße feſt zuſammen ziehen kann.

Der Zweck der Radkränze iſt die Befeſtigung der Schaufeln des
ſſerrades, weshalb ſie an ihrer äußern Peripherie mit ſogenannten
elzen oder Docken e verſehen ſind. Dieſe ſind von Eichenholz und
ch den Radkranz durchgezapft; ihre Zapfen ſtehen über die innere
ripherie des Radkranzes noch 0,13 M. (5 Z.) vor und werden durch
n Keil f feſt an den Radkranz angezogen*). Die Vorderkante dieſer
ocken, auf welcher die Stoßſchaufel befeſtigt wird, liegt in der Richtung
s Halbmeſſers, die Hinterkante aber iſt abgeſchrägt. Die Schaufeln
nd von Fichtenholz und die Befeſtigung derſelben an den Docken ge-
ſchieht mittelſt zweier Bolzen mit rundem Kopfe und ſechseckiger Mutter.
Dies hat den Vortheil, daß die Schaufeln, wenn ſie beſchädigt ſind, leicht
gewechſelt werden können. Bei den ältern Strauberädern wendet man,
wenn ſie im Kropfgerinne gehen, außer den Stoßſchaufeln g noch Bo-
denſchaufeln l an, welche auf die äußere Peripherie des Radkranzes auf-
genagelt werden, um dadurch zu verhindern, daß das Waſſer über die
Schaufeln in das Innere des Rades ſchieße. Es iſt leicht einzuſehen,
daß bei dem gegenwärtigen Rade, wenn nur die Stoß- und Bodenſchau-
feln vorhanden wären, die letzteren von dem einfließenden Waſſerſtrahle
normal würden getroffen werden, wodurch im Gange des Rades Stöße
und Erſchütterungen entſtehen und dieſer normale Stoß für die Wirkung
auf Umdrehung verloren gehen würde. Dies zu vermeiden, ſind zwiſchen
den Stoß- und Bodenſchaufeln nach Kropf-, Riegel- oder Setzſchaufeln

*) Dieſe Befeſtigungsart der Stelzen bei Strauberädern iſt die ältere; ſie hat aber
n Nachtheil, daß die über die innere Peripherie vorſtehenden Zapfen im Winter An-
f zum Anſetzen von Eis geben, wodurch leicht Nachtheile für das Rad entſtehen. Es
haber beſſer, dieſe Zapfen abzuſchneiden und die Docken durch Nägel zu befeſtigen,
he durch den Kranz hindurch gehen.

angebracht, welche mit denſelben einen Winkel von etwa 45° bilden und den Stoß des Waſſers brechen. Dieſelben ſind mit Nägeln an die Stoß- und Bodenſchaufeln befeſtigt. Zur Uebertragung der Bewegung des Rades dient ein großes gußeiſernes Stirnrad G, welches zu beiden Seiten in zwei gußeiſerne Getriebe eingreift, deren jedes durch weitere Vorgelege 6 Mahlgänge in Bewegung ſetzen kann. Das Stirnrad hat 200 Zähne, bei 0,073 M. (2,8 Z.) Theilung, und einen Durchmeſſer im Theilriß von 4,670 M. (14 F. 10¼ Z.). Die Zähne haben 0,272 M. (10¼ Zoll) Breite. Die eingreifenden Getriebe H,H' haben 1,26 M. (4 F.) Theilriß-Durchmeſſer. Dieſelben laufen auf ihren Wellen loſe um, werden, je nachdem das eine oder das andere Syſtem von Mahlgängen, oder beide in Bewegung geſetzt werden ſollen, mit dieſen mittelſt der Muffe U, welche auf ihrer Welle der Länge nach verſchiebbar iſt, gekuppelt. Dieſes Verſchieben der Muffe U geſchieht mittelſt einer Schraube T und eines Kurbelrädchens, welche beide an der Welle befeſtigt ſind und ſich mit derſelben umdrehen. Die Befeſtigung des Rades auf der Welle wird durch 16 Stellſchrauben q,q bewirkt, deren Gewinde in beſondere viereckige, ſchmiedeeiſerne und in die Naben eingelaſſene Platten eingeſchnitten ſind. Dieſe Schrauben können nach Erfordern beim Anlehren des Rades angezogen werden, worauf man ſie, wenn das Rad in der Lehre iſt, durch Gegenmuttern unverrückbar befeſtigt. Da bei Andrehen der Schrauben die Köpfe derſelben ſich in das Holz der Welle einziehen würden, und dieſes überhaupt kein ſicheres Widerlager bildet, ſo ſind in die Welle da, wo die Schraubenköpfe angreifen, eiſerne Platten eingelaſſen.

Oberhalb der Schütze befindet ſich im Gerinne ein Gitter von eiſernen Stäben, welches dazu dient, die etwa herbeigeführten fremden Körper von der Schütze und dem Rade entfernt zu halten; daſſelbe beſteht aus einem ſchräg über das Gerinne gelegten Balken R, in welchem ſchmiedeeiſerne Stangen S,S eingeſetzt ſind. Die Unreinigkeiten werden von Zeit zu Zeit durch die Freiſchütze Q abgelaſſen, deren ſich zwei, jeder von 0,7 M. (28 Zoll) Breite, oberhalb dieſes Gitters befinden; außerdem noch eine große Bretſchleuſe von 10 M. (31 F. 11 Z.) Breite zum Ablaſſen des Oberwaſſers bei etwaigen Bauten und bei Hochwaſſer eingerichtet. Das Gewicht aller einzelnen Theile dieſes Rades zuſammengenommen beträgt 18519 Kilogr. oder 40021 Pfd. preuß. Das Rad macht in der Minute 3 Umgänge, ohne irgend einen Nachtheil für die Größe des Nutzeffect's, welcher nach Armengaud 70 Procent betragen ſoll.

## §. 27.

### Von der Construction und Ausführung der Sackräder.

Die Sackräder weichen in Hinsicht der Radkränze von der Con-
on der früher beschriebenen unterschlächtigen Wasserräder nur wenig
gegen hat die Anordnung der Schaufeln einige Schwierigkeit.
Wir wollen das Nöthige in Betreff der Construction eines solchen
an einem Beispiele zeigen.
Ein 12schaufeliges Sackrad, welches also im Umkreise 48 Schau-
at, wird ebenfalls aus 8 Felgen zusammengesetzt. Nach den schon
angegebenen Regeln sucht man erst das Achtelmaß, schneidet die
nach der Länge dieses Maßes, legt sie auf den Radestuhl, wo
sie mit dem Radezirkel verreißt und dann nach den bekannten Re-
ausbögt und accurat bearbeitet. Sind dann die Felgen bis zum
mmenstoßen fertig, so macht man sich eine Reißfelge, auf welche die
ung der Schaufeln und die Theilung der Nägel verzeichnet wird.
nach werden die Felgen auf dem Radestuhle zusammengestoßen, wie
: Man verschneidet eine zum untern Radkranz gehörige Felge genau
dem Mittelpunkte des Rades und nach der Länge des Achtelmaßes;
zweite aber wird nach einem schiefen Schnitte abgeschnitten, welcher
dem Schaufeltheilungspunkte bis dahin, wo sich die Schaufel an
Umkreis des Rades anschließt, gezogen und an der Reißfelge eben-
verschnitten sein muß. Dieser schiefe Stoß bewirkt nämlich, daß kein
ckel bleibt und die Felge nicht ausspringt. Man legt nun die untere
ge nach dem Zirkel auf den Radestuhl und zieht den Schaufeltheilriß.
nn theilt man den auf der Felge gezogenen Schaufeltheilriß in 6
che Theile und legt auf den vierten Theil die zweite Felge an, so
4 Theile rechts und 2 Theile links fallen. Wo nun die 4 Theile
fallen, da kommt der Viertelstock mit dem Arme hin, bei dem zweiten
ken kommen dagegen jene 4 Theile auf die andere Seite, je nachdem
n einen Reifen erst rechts oder links anlegt, und so fährt man fort,
der ganze Reifen zusammengesetzt ist.

Die Dockung findet man auf folgende Weise: Man lege eine Bohle
den Radestuhl, macht mit dem Radezirkel gleich der halben Höhe
Rades einen Riß darauf; dann stellt man den Reißer des Zirkels
dem innern Durchmesser des Radkranzes und reißt nun ein dem
concentrisches Bogenstück, wodurch die Breite der Felgen bestimmt
. Dann ziehe man aus dem Mittelpunkte des Rades eine Linie,
he jene beiden Bogenstücke schneidet, und theile die Breite der Felge
dieser Linie in 3 gleiche Theile. Durch den ersten Theilpunkt von

innen nach außen ziehe man eine Zirkellinie, so ist diese der Theilriß den Schaufeln. Nun theile man die halbe Höhe des Rades in gleiche Theile und steche noch einen darüber, so hat man 11 The Diese 11 Theile fasse man mit dem Stangenzirkel, setze die eine Sp auf den Theilpunkt des äußern Umfanges, wo eine Schaufel zu stel kommen soll, und bemerke den Punkt, wo die andre Spitze auf Schaufeltheilriß, welchen man durch den ersten Theilpunkt gezogen ha hinfällt. In diesen Punkt setze man dann die andre Zirkelspitze fest e und schlage von da aus einen Bogen, welcher in den zuerst bemerk Punkt des äußern Umkreises und dann den Schaufeltheilriß in irg einem andern Punkte trifft. Diese beiden Punkte verbindet man da durch eine gerade Linie, welche den Schiefstand oder die Dockung Schaufeln angiebt. Die Lage der Riegelschaufel bestimmt dann die Schi des Stoßes, welche nach dem Mittelpunkte zu geht. So verfährt m in jedem andern Theilpunkte des äußern Umfanges und erhält so Stellung für jede einzelne Schaufel.

Es giebt noch eine andere Art von Sackrädern, welche wegen wen vorhandenen Wassers 16 bis 17 Fuß Höhe und 14 Schaufeln im Vier erhalten. Sie werden ebenfalls aus 8 Felgen zusammengesetzt und a folgende Art verfertigt: Hat man zuerst das Achtelmaß ermittelt, so st man den Stangenzirkel und verschneidet die Felgen nach der Länge d gefundenen Achtelmaßes. Dann macht man eine Reißfelge, auf wel die Schaufeln und Nägel verzeichnet werden und verfährt, wie im Vo gen angegeben worden.

Die Anlegung eines solchen Rades, Fig. 1. Taf. VI., geschieht a folgende Art: Man theile eine Felge ab in 7 gleiche Theile, lege a dem vierten von a gegen c an, damit auf der untern Felge 4 The rechts und 3 Theile links fallen; auf die lange Seite kommt der A mit dem Viertelstück hin zu stehen, aber bei dem zweiten Reifen müs die 4 Theile links fallen, wenn alles gehörig treffen soll. Die Dock dieses Rades muß wegen des wenigen Wassers und Gefälles et schärfer sein; sie wird so gefunden: Man theile den Reifen ab Fig. 2. in 3 gleiche Theile und ziehe durch den dritten Theil e eine Kreisl cef u. s. w., so ist dies der Schaufeltheilriß. Dann trägt man dritten Theil ac auf den Schaufeltheilriß von e bis c 2mal fort, nim mit einem Zirkel diese 2 Theile ce und macht mit dieser Zirkelöffnu in der äußern Peripherie der Felge einen Durchschnitt d. Zieht man durch die Punkte b und e eine gerade Linie, so zeigt diese die rich Dockung der Schaufeln zu dem Kropfe an. Die Reigelschaufel wird *senkrechter* Richtung auf die Dockung gestellt. Die Felgen können

chen Rädern 10 bis 11 Zoll breit ſein, damit die Riegel nicht zu it überſtehen und ſpringen.

Zu einem ſolchen Rade kann man folgende Kröpfung mit Vortheil wenden. Das Gefälle iſt hier zu 66 Zoll und das Standwaſſer auf m Fachbaume zu 8 Zoll angenommen worden.

Man nehme erſtens die Weite vom Mittelpunkte d des Rades Fig. 1 3 zu dem Schaufeltheilriß g. Dieſe Weite trage man von der Mitte r Kreuzſchwelle h auf der Peripherie des Rades hinauf, wo dieſelbe i abſchneidet; ſo beſtimmt hi den untern Theil des Kropfes, welcher ch einer Kreislinie gekrümmt ſein muß, deren Halbmeſſer 1 Zoll größer, ) der des Waſſerſtandes iſt.

Nun ziehe man nach der Höhe des Gefälles kl vom Fachbaume l e Horizontallinie lm und bemerke, wo dieſe die Peripherie des Rades chſchneidet, hier m. Dann theile man die Höhe des Gefälles kl in ei gleiche Theile; den einen dieſer Theile faſſe man in den Zirkel und ge denſelben auf der Horizontallinie lm von m gegen den Fachbaum l; dieſer nun in n abſchneidet, da iſt der Punkt, welcher die Lage : Kropfſchwelle beſtimmt. Vom Fachbaume l bis auf die Kropfſchwelle iſt auf jeden Fuß Länge $^1/_2$ Zoll Röſche zugegeben, welches $2^3/_4$ Zoll trägt. Theilt man nun die halbe Höhe des Rades de in 4 gleiche heile, nimmt 3 von dieſen Theilen und macht aus dem Punkte i ſo- ie aus der Mitte der Kropfſchwelle p in f einen Durchſchnittspunkt, eſchreibt mit beibehaltener Zirkelöffnung aus f den Bogen pi, ſo be- timmt dieſer die obere Wölbung des Kropfes.

Silberſchlag ſagt über die Anlage der Sackräder Folgendes:

1) Sie müſſen zwiſchen 5 und 7 Fuß Gefälle haben.

2) Sie müſſen hinreichend Aufſchlagewaſſer haben, 12 bis 16 Kubik- fuß in der Secunde.

3) Der Boden des Waſſerrades muß unter den Satz- oder Riegel- ſchaufeln durchbohrt werden, oder noch beſſer, man läßt von jeder Satz- ſchaufel an nach der folgenden zu 1″ breit offen, wie Taf. VI. Fig. 3 zu ſehen iſt.

4) Die Räder müſſen in den Gerinnen ſo genau an den Boden anſchließen, als es nur möglich und ohne Friction thunlich iſt, damit das Waſſer zwiſchen dem Rade und dem krummen Gerinne nicht, ohne die Schaufeln zu berühren, und alſo ohne Nutzen, wegfließe.

5) Das obere Gerinne a muß vor dem Rade oben in b eingeſchloſ- ſen ſein und in c ein Sturzbret bekommen, welches nach der Schräge der Schaufeln gerichtet iſt und alſo das Aufſchlagewaſſer durch einen

schrägen Schlund in die Schaufeln und nicht unmittelbar in das krumme Gerinne stürzt. Dieser Schlund muß aber

6) volles Druckwasser haben und dieses muß über dem Schlunde so hoch stehen, daß es dreimal schneller durchfließt, als sich das Rad bewegt. Aus dieser Ursache muß auch der Mund des Schlundes nur $^1/_3$ von der Breite der Wangenöffnung des Rades haben, damit die Schaufeln sich schnell genug füllen, schnell den Stoß des Wassers bekommen und doch auch nicht zu viel Wasser verschwenden.

7) Muß das Wasser zunächst unter oder über der Mitte des Rades in die Schaufeln stürzen; die größte Entfernung von der Achse des Rades darf nie über 1 Fuß sein. Es muß aber

8) auch der Spielraum in der krummen Rinne so viel wie möglich verkleinert und daher die Stirn des Rades nicht sehr breit gemacht werden. Jedoch aus eben der Ursache müssen

9) die Felgen desto breiter und nie unter 1 Fuß sein.

10) Die Höhe des Wasserrades richtet sich nach dem Gefälle, und da das Aufschlagewasser 1 Fuß über oder unter der Achse in die Schaufeln stürzen muß, so läßt sich die Höhe des Rades nach dem gegebenen Gefälle leicht bestimmen, wenn man von dem Punkte c an eine wagerechte Linie fortzieht, welche der verlängerte Durchmesser des Rades ist, dann für die letzte Kropfstelle eine proportionirte Höhe bestimmt, so daß die untere Rösche dadurch zugleich befördert wird und aus der übrigen Höhe bis an den Mittelpunkt der Welle die Höhe des Halbmessers des Rades abmißt.

Z. B. das ganze Gefälle sei hier von c an senkrecht 8. Davon $1^1/_2$ Fuß zur Kropfschwelle, Stärke der Bohlen des krummen Gerinnes und der untern Rösche abgezogen, bleiben noch $4^1/_2$ Fuß für den Halbmesser des Rades, also 9 Fuß für die ganze Höhe des Rades. Um die Anzahl der Schaufeln zu finden, die diesem Rade zuträglich, suche man den Umkreis des Rades in Zollen und dividire mit der Felgen hinein, so giebt der Quotient die Anzahl der Schaufeln hier 9′ die Höhe des Rades = 108″. Dazu sucht man die

$$7 : 108 = 22 : x;$$

also $x = \frac{108 . 22}{2} = 339^3/_7$ Dies mit Weglass[illegible]

als der Felgenbreite, dividirt, kommt [illegible]8 [illegible]

der Schaufeln. Nimmt man nu[illegible]

Wasserräder zu ihren Kammrä[illegible]

leicht darnach proportioniren[illegible]

die Proportion von Str[illegible]

## §. 28.

### Burg's Bemerkungen über unter- und mittelschlächtige Räder.

ie hier entwickelte Theorie des Wasserstoßes ist unstreitig die
te.

#### I. Stoß des Wassers auf die Oberfläche.

ufgabe. Es sei, um die Sache allgemein zu behandeln, abcd
XIII. Fig. 19) ein isolirter Wasserstrahl, der sich gegen eine Fläche
die nach einer auf ihr senkrechten Linie mit der Geschwindigkeit c'
cht, unter einem Winkel CDA = a gleichförmig mit einer Ge-
igkeit C bewegt; es soll der Stoß des Wassers auf die Fläche
rt werden.

uflösung. Jene Kraft, welche das Wasser in der Richtung CD
r Geschwindigkeit C treibt, kann in zwei auf einander senkrecht
e Seitenkräfte zerlegt werden, von denen die eine perpendicular
B, die andre also mit AB parallel wirkt. Nennt man daher die
indigkeiten, welche jede dieser Seitenkräfte einzeln genommen einem
theilchen nach den genannten Richtungen beibringen würde, c und v,
t bekanntlich die erstere nach der Richtung perpendicular auf AB,
= C sin. a, und die letztere mit AB oder vC cos. a sein.
esem Sinne kann man nämlich sagen, daß die Geschwindigkeit C
2 Seitengeschwindigkeiten c und v zerlegt wurden. Da ferner die
indigkeit v für die Wirkung des Stoßes verloren geht, so wird
r unsre Untersuchung gerade so sein, als bewegte sich der Wasser-
perpendicular, und zwar mit der Geschwindigkeit c gegen die
, und wir lösen demnach dieses einfachere Problem zugleich mit auf.
Ist nun die Geschwindigkeit c' der ausweichenden Fläche kleiner als
Seitengeschwindigkeit c, so wird das Wasser in seiner Bewegung
der Fläche aufgehalten und muß von der Geschwindigkeit c auf die
te c' gebracht werden; die Wirkung nun, welche nöthig ist, dieser
enden Wassermenge die Geschwindigkeit c — c' zu benehmen, ist
t die, welche die Fläche zu erleiden hat, oder sie ist der Wirkung
anstoßenden Wassers gleich. Der Wasserstrahl breitet sich bei Be-
ng der Fläche, die man als hinlänglich groß hier voraussetzt, längs
zu allen Seiten aus; die unmittelbar an der Fläche anliegende
rschicht hindert zum Theil die nächst vorhergehende in ihrer Bewe-
diese wieder in etwas die ihr vorhergehende, und so geht diese Rück-
g und stufenweise abnehmende Verzögerung der Wasserschichten bis
te gewisse Stelle ab des Wasserstrahles zurück, oder, was dasselbe

ist, von der Stelle ad fängt die Anstauchung des Wassers gegen d Fläche an, die Wassertheilchen werden in irgend einer krummen Li von ihrem ursprünglichen Wege von da abgelenkt und fließen da parallel mit der Fläche ab. Den Querschnitt des Wasserstrahls an die Stelle ab, wo das Ablenken, also auch die Geschwindigkeitsveränderu der Wassertheilchen, anfängt und welche für den Beharrungsstand imn einen gleichen Abstand von der Tafel haben wird, sich also mit die mitbewegt, wollen wir den beweglichen Querschnitt des Wasserstral nennen.

Ohne uns darum zu bekümmern, welchen Weg die Wassertheilch von ab angefangen, gegen die Tafel AB nehmen und welches ihre Zr schengeschwindigkeiten sind, wollen wir uns den Wasserstrahl aus ei willkührlichen Anzahl sehr feiner Canäle oder Wasserfäden zusammen setzt vorstellen und von einem solchen Wasserfaden eGf ein Wasserelem dm betrachten. Dieses Element sei in seinem Wege eGf nach G kommen und habe in diesem Punkte eine solche Geschwindigkeit, daß i im obigen Sinne genommene Seitengeschwindigkeit senkrecht gegen A gleich x ist. Betrachten wir von da an den ferneren Fortgang d Wassertheilchens gegen die Tafel, während eines Zeitraumes dt, so fol daraus, daß dieses von seiner Geschwindigkeit x unendlich wenig od dx verloren und eben dadurch auch gegen die Tafel einen unendlich kl nen Stoß dp ausgeübt hat. Da also immer Wirkung und Gegenwi kung gleich sind, so kann man sich auch die Sache so vorstellen, als die Verzögerung dx in der Masse dm durch ein stetes Einwirken d Kraft dp während der Zeit dt hervorgebracht worden; diese Ansicht wi uns unmittelbar zu der Differentialgleichung für den Wasserstoß führe denn es wird nach bekannten Gesetzen der Beschleunigung oder Ver gerung von Massen die angedeutete Verzögerung dx durch eine Gleichu

$$dx = -2g\frac{dp}{dm}dt$$

ausgedrückt, in welcher wieder g den Fallraum für die erste Secunde fallender Körper bezeichnet. Aus dieser Gleichung erhält man den St des Wasserelements, nämlich:

$$dp = -\frac{dx}{2g}\cdot\frac{dm}{dt};$$

und da für den Beharrungsstand der Quotient $\frac{dm}{dt}$ die in jeder Secun durch den sehr schmalen Canal eGf fließende Wassermenge vorstellt, *dem man*, wenn die Wassermenge mit $\mu$ bezeichnet wird, immer die P

tion hat: $\mu : 1 = dm : dt$, so erhält man durch Substituirung ses Werthes:

$$dp = -\frac{\mu}{2g} dx.$$

Wird diese Differentialgleichung integrirt, so erhält man:

$$p = \text{Const.} - \frac{\mu x}{2g}.$$

Um die Constante dieser Gleichung zu bestimmen, bemerkt man, daß der Stelle ab, wo die Geschwindigkeitsänderung der Wassertheilchen fängt, auch erst der Stoß angeht, daß nämlich für $x = c$; $p = 0$ ; dies in die letzte Gleichung gesetzt, giebt:

$$0 = \text{Const.} - \frac{\mu c}{2g},$$

d daraus wird $\text{Const.} = \frac{\mu c}{2g}$.

Wird dieser Werth der Constante in die obige Gleichung gesetzt, so ält man:

$$p = \frac{\mu}{2g} (c - x).$$

Es drückt also diese Gleichung die Größe dieses Stoßes aus, wel- en das in einem solchen engen Canale eGf fließende Wasser gegen die afel ausübt, während es von e, wo es noch die ursprüngliche, senk- echte Geschwindigkeit c hat, bis zu einem Punkte G gekommen ist, in elchem diese Geschwindigkeit nur noch gleich x ist. Für die vollständige irkung des ganzen Wasserfadens, für welche nämlich das Wasser bis f gekommen ist und nur noch die Geschwindigkeit der Tafel hat, wird an $x = c$ setzen; dadurch erhält man für den Stoß eines solchen asserfadens:

$$p = \frac{\mu}{2g} (c - c').$$

Da sich nun ganz dasselbe für jeden andern Wasserfaden, aus denen r Wasserstrahl bestehend gedacht werden kann, entwickeln läßt, ohne aß dabei ihre verschiedene Krümmung oder Zwischengeschwindigkeit von ab bis zur Tafel in Anschlag kommt, wenn nur die Bedingung erfüllt ird, daß alles Wasser auf die Geschwindigkeit der Tafel gebracht wird, so wird der Stoß des ganzen Wasserstrahls n mal so groß oder np sein, enn man annimmt, daß dieser Strahl aus n solcher betrachteten Wasser- den besteht; es wird nämlich, wenn man diesen Stoß mit P bezeichnet,

$$P = \frac{n\mu}{2g} (c - c'),$$

oder, da $n\mu$ nichts Andres als die in einer Secunde durch den ganze beweglichen Querschnitt ab fließende Wassermenge bezeichnet, die ma = m setzen kann, so ist auch:

$$\text{I. } P = \frac{mn}{2g}(c - c').$$

Die in dieser Formel I enthaltene Wassermenge m, die, wie wi gesehen haben, jene ist, die in jeder Secunde durch den bewegliche Querschnitt a b fließt, also auch in jeder Secunde zum Stoß gelang ist offenbar von jener verschieden, die der Fluß oder Canal überhaupt i jeder Secunde giebt; denn die erstere ist nur ein Theil von der letztern und zwar jener, die mit relativer Geschwindigkeit des senkrecht ankom menden Wassers und der ausweichenden Fläche an diese stoßen kann Setzen wir demnach diese Wassermenge, die überhaupt in jeder Secund nämlich durch einen unbeweglichen Querschnitt des Canals fließt, gleich M, so hat man, da sich die mit verschiedener Geschwindigkeit durch einer lei Querschnitt fließende Wassermenge wie diese Geschwindigkeiten ver hält, die Proportion:

$$M : m = c : c - c',$$

$$\text{und daraus } m = \frac{M(c - c')}{c};$$

und dieser Werth für m in die Gleichung I gesetzt, so erhält man auch:

$$\text{II. } P = \frac{M}{2gc}(c - c')^2,$$

eine Formel für einen Wasserstoß, in welcher aber nicht mehr die in jede Secunde zum Stoß gelangende Wassermenge, sondern jene enthalten ist die in einer Secunde durch einen unbeweglichen Querschnitt des Ca nals fließt.

### II. Folgerungen aus dieser entwickelten Theorie des Was serstoßes und Anwendung derselben auf das unterschläch tige Wasserrad.

1) Es sei die Tafel unbeweglich, also $c = g$; dadurch wird da Stoß nach I. $P = \frac{mc}{2g}$ und nach II. $P = \frac{Mc}{2g}$, und da jetzt offen bar $M = m$ ist, indem für diesen Fall der bewegliche Querschnitt auch zum unbeweglichen wird, so geben beide Formeln, wie es sein soll, den selben Werth für den Wasserstoß.

Stößt dieselbe Wassermenge m mit einer andern Geschwindigkeit c an die ruhende Fläche und setzt man den entsprechenden Stoß gleich $P'$ so ist auch $P' = \frac{mc}{2g}$, mithin

$$P : P' = \frac{mc}{2g} : \frac{mc}{2g} = c : C,$$

d. i. für eine und die nämliche senkrecht anstoßende Wassermenge ist der Stoß der einfachen Geschwindigkeit des an die unbewegliche Tafel anstoßenden Wassers proportional.

Setzt man den Querschnitt des Canals gleich f, das absolute Gewicht des Wassers $= \gamma$, so ist $m = f c \gamma$, also auch $P = \frac{f \gamma c}{2g}$; hat das durch denselben Querschnitt fließende Wasser eine andere Geschwindigkeit C, so ist der entsprechende Stoß $P' = \frac{f \gamma C}{2g}$, also

$$P : P' = \frac{f \gamma c^2}{2g} : \frac{f \gamma C^2}{2g} = c^2 : C^2,$$

d. h. wenn das Wasser durch einen und denselben Querschnitt mit verschiedener Geschwindigkeit senkrecht gegen eine unbewegliche Tafel stößt und dabei alles Wasser auf die Geschwindigkeit Null gebracht wird, so ist der Stoß dem Quadrate der Geschwindigkeit des anstoßenden Wassers proportionirt.

Setzt man die zu c gehörige Geschwindigkeitshöhe gleich h, so ist $c^2 = 4gh$, mithin auch nach der Formel $P = \frac{fc\gamma}{2g}$, $P = 2f\gamma h$; es ist nämlich der senkrechte Stoß des Wassers gegen eine ruhende Fläche unter der steten Voraussetzung, daß alles Wasser auf die Geschwindigkeit der Fläche, also hier auf Null gebracht werde, dem Gewichte eines Wasserprisma's gleich, welches den noch ungeänderten Querschnitt des Wasserstrahls zur Grundfläche und die doppelte zur Geschwindigkeit des anstoßenden Wassers gehörige Höhe zur Höhe hat.

Geht man auf die gleich anfangs zu Grunde gelegte Voraussetzung, daß der Wasserstrahl schief und zwar unter einem Winkel a anstoße, zurück, so ist, wie wir eben gesehen haben, $c = C \sin. a$, wo C die Geschwindigkeit des zuströmenden Wassers bedeutet, und da jetzt $m = fC\gamma$ ist, so wird nach der Formel $P = \frac{mc}{2g}$, $P = \frac{f \gamma c^2}{2g \sin. \gamma} = \frac{f \gamma C^2 \sin. a}{2g}$; ebenso erhält man durch eine bloße Veränderung des Winkels a in a' den tiefen Stoß $P = \frac{f \gamma C^2 . a'}{2g}$, mithin:

$$P : P' = \frac{f \gamma C^2 \sin. a'}{2g} : \frac{f \gamma C^2 a'}{2g} = \sin. a : \sin. a',$$

das heißt also, wenn die Geschwindigkeit des Stroms ungeändert bleibt und nur die Richtung der ruhenden Tafel gegen diese verändert wird, so

ist der dadurch erzeugte schiefe Stoß dem einfachen Sinus des Einfall winkels proportionirt.

Man sieht von selbst, daß sich hier noch mehrere Voraussetzung machen ließen, die sich aber sehr leicht durch eine richtige Vergleichun ohne daß sie hier durchgeführt zu werden brauchen, beantworten.

2) Da durch den bloßen Stoß des Wassers an die Schaufel ein Wasserrades noch keineswegs ein Nutzeffect entsteht, sondern dieser e durch eine wirkliche Bewegung der Schaufel hervorgebracht und dur das Produkt aus dem Stoße in die Geschwindigkeit der ausweichend Schaufel oder Fläche gemessen wird, so wollen wir diesen Effect od dieses mechanische Moment mit E bezeichnen; dadurch wird $E = P'c$ und je nachdem wir für P den Werth aus der Gleichung I. oder II substituiren:

$$1)\ E = \frac{mc}{2g}\ (c - c')'$$

$$2)\ E = \frac{Mc'}{2gc'}\ (c - c,)^2.$$

Da nun in beiden Ausdrücken, sowohl für $c' = 0$, als $c' =$ der Effect $E = 0$ wird, so muß es zwischen diesen Werthen von c' eine Werth geben, für welchen E ein Größtes wird; sucht man diesen Wert von c' nach der gewöhnlichen Methode der Bestimmung der größten un kleinsten Werthe einer Function, so erhält man aus

$$1)\ \frac{dE}{dc'} = -\frac{m}{2g}(c - 2c') = 0,$$

und daraus $c' = \frac{1}{2}c$; hingegen wird aus

$$2)\ \frac{dE}{dc'} = \frac{M}{2gc}(c^2)\ (c^2 - 4cc' + 3(c')^2) =$$

und daraus wird $c' = \frac{1}{3}c + \frac{1}{3}c$, also $c' = c$ oder $c' = \frac{1}{3}c$. D aus (1) gefundene Werth $c' = c$ macht den zweiten Differentialq tienten $\frac{d2E}{dc^2}$ negativ, also entspricht er einem Maximum; ebenso e spricht der zweite aus (2) gefundene Werth $c' = \frac{1}{3}c$ einem Maximu der erste Werth $c' = c$ hingegen giebt, da der zweite Quotient $\frac{d2}{d}$ dafür positiv ausfällt, ein Minimum des Effectes. Wir haben also f den größten Effect einer vom Wasser gestoßenen und ausweichend Fläche folgende Regel:

Wenn bloß jene Wassermenge, die wirklich zum Stoße gelangt, i Betracht gezogen wird, oder auch, wenn alles durch einen unbewegliche *Querschnitt* fließende Wasser auch zum Stoße gelangt, so wird der grö

fect der beweglichen Tafel dann erreicht, wenn dieſe mit der halben chwindigkeit des anſtoßenden Waſſers ausweicht; kommt hingegen ht alles durch einen unbeweglichen Querſchnitt des Canals fließende aſſer auch zum Stoß, ſo muß die Tafel für den größten Effect mit m dritten Theile der Geſchwindigkeit des zufließenden Waſſers ausweichen.

Wie wir oben geſehen haben, kann der Waſſerſtoß ſowohl der ein- hen als auch dem Quadrate der Geſchwindigkeit des ſtoßenden Waſ- s proportionirt ſein, je nachdem man die ſtoßenden Waſſermaſſen oder r die Querſchnitte des Waſſerſtrahls als gleich vorausſetzt. Wird alſo i der Vorausſetzung, daß dieſelbe Waſſermaſſe mit verſchiedenen Ge- hwindigkeiten anſtößt, nicht darauf Rückſicht genommen, daß nothwen- g verſchiedene Querſchnitte ſtillſchweigend vorausgeſetzt ſind, ſo muß an unvermeidlich auf Irrthümer gerathen. Die aus dieſer Theorie rvorgehende und in Nr. I. angezeigte abſolute Größe des Waſſerſtoßes immt ganz mit der überein, daß alles anſtoßende Waſſer auf die Ge- hwindigkeit dieſer Fläche gebracht werden könne.

Da ferner das Gerinne, in welchem eine bewegliche Tafel vom Waſſer geſtoßen wird, deshalb da iſt, daß kein Waſſer, ohne auf die eſchwindigkeit der Tafel gebracht zu werden, entweichen kann, ſo erfüllt ieſes die nämliche Bedingung einer hinreichend großen Fläche, und es ird demnach auch der Nr. I. hinſichtlich der abſoluten Größe ausge- rochene Satz für den ſenkrechten Stoß des Waſſers an die Schaufeln ines im Schußgerinne ſtehenden Waſſerrades gelten.

Machen wie jetzt die Anwendung des Effectes einer vom Waſſer geſtoßenen und ausweichenden Fläche auf ein im Schußgerinne befind- iches, unterſchlächtiges Waſſerrad, ſo iſt klar, daß wir für deſſen Effect ie Formel (I.) gebrauchen müſſen; denn da bei Bewegung eines unter- ſchlächtigen Rades, welches mit einer hinreichenden Anzahl von Schau- eln verſehen iſt, immer die nächſtfolgende Schaufel an die Stelle der rhergehenden tritt, ſo bleibt der oben in Rechnung gebrachte Quer- ſchnitt ab unbeweglich an derſelben Stelle, und es kommt demnach auch lles durch einen unbeweglichen Querſchnitt gehende Waſſer zum Stoße, elches dieſe Formel (I.) für den Effect e vorausſetzt. Da alſo für ieſen Fall der größte Effect erreicht wird, wenn die geſtoßene Fläche it der halben Geſchwindigkeit des zuſtrömenden Waſſers ausweicht, ſo uß ſich auch das im Schußgerinne gehende unterſchlächtige Waſſerrad, ür den größten Effect, mit der halben Geſchwindigkeit des Waſſers be- egen; d. h. die Geſchwindigkeit des Rades muß ſo ſein, daß ein mitt- erer Punkt der geſtoßenen Schaufel die halbe Geſchwindigkeit des Waſ- es hält.

Diese richtige Regel für die dem größten Effect entsprechen
schwindigkeit eines unterschlächtigen Wasserrades haben schon
und Don Juan aus ihren Entwickelungen gefolgert, und sie stim
den Erfahrungen und Resultaten aus richtig angestellten Versu
gut überein, als nur immer die Theorie mit der Wirklichkeit über
men kann. Daß diese praktischen Versuche die Geschwindigkeit
des für den größten Effect fast durchaus etwas kleiner als die
geben, darf uns nicht Wunder nehmen, indem in der Ausübung
nisse, deren wir schon einige oben betrachtet haben, in's Spiel
von denen die Theorie nichts weiß und die mit der Geschwindig
Rades wachsen, so daß man deshalb die Geschwindigkeit etwa
halten muß, um wirklich den größten Effect zu erreichen.

Wir sehen jetzt auch deutlich, daß Parent und alle seine
ger, welche die aus ihren Entwickelungen dem größten Effecte ei
terschlächtigen Wasserrades entsprechende Geschwindigkeit immer
$^1/_3$ der Geschwindigkeit des zufließenden Wassers erhalten, darin
haben, daß sie die den beiden Formeln (1) und (2) des Effects
deutlich zu Grunde liegenden Bedingungen mit einander verwech
ben. Es hat nämlich Parent die Geschwindigkeit des in das
fließenden Wassers der relativen Geschwindigkeit $c - c'$ proportio
setzt, da doch offenbar die zufließende Wassermenge keine Functi
der Geschwindigkeit des Rades sein kann, sondern immer dieselbe
muß, was auch das Rad für eine Geschwindigkeit haben mag; ob
mehr Parent und die Ausleger der Bernoulli'schen Theori
für den Stoß des Wassers auf die Schaufeln eines unterschlächti
Schußgerinne befindlichen Wasserrades die Formel II. gebraucht
Sache so betrachtet, als wenn nur eine Schaufel des Rades
würde und diese beständig ausweiche, wie wir diese Bedingung
Formel II. für den Stoß wirklich gemacht und daher auch aus
entsprechenden Formel (2) die dem größten Effecte entsprechen
schwindigkeit der beständig ausweichenden Fläche gleich $^1/_3$ der G
digkeit des Wassers gefunden haben; daß aber diese Ansicht auf
wegung des unterschlächtigen Rades nicht anwendbar ist, haben w
gesehen.*)

*) Man kann die Uebereinstimmung der oben in den beiden Formeln (1)
verschiedentlich zu Grunde liegenden Wirkungsarten mit der Natur der Sache a
so zeigen:

Wir haben in der Formel (1) für $c'$ nur einen Werth, und zwar einen
n, der einem Maximum von E entspricht. Haben die Schaufeln eine
n Wasserrades eine negative Geschwindigkeit, so müssen diese dem Wasser

Betrachten wir jetzt noch den wirklichen Ausdruck für den größten
fect nach der Formel (1), indem wir in diese für c′ den gefundenen
erth ⅓c setzen, so bekommen wir für diesen den größten Effect

$$E = \frac{mc'^2}{8g},$$

r, wenn die der Geschwindigkeit c entsprechende Fallhöhe mit h be-
hnet wird, so ist auch wegen $h = \frac{ca}{4}$:

$$3)\quad E = \frac{mh}{2};$$

---

egt werden, welches nur durch eine fremde Kraft geschehen kann, die um so größer
muß, je größer die negative Geschwindigkeit wird; man hat also auch einen ne-
iven Nutzeffect des Rades, der unendlich werden kann. Haben die Radschaufeln die
schwindigkeit Null, so steht das Rad still und der Nutzeffect ist ebenfalls Null; geht
e Geschwindigkeit c′ in's Positive über, so wächst auch der Nutzeffect, bis er für
$= \frac{1}{2}c$ am größten wird; von da angefangen nimmt er wieder ab, so daß er für
$= c'$ abermals Null wird; wird die Geschwindigkeit der Schaufeln noch größer, so
ß das zwischen zwei auf einander folgenden Schaufeln befindliche Wasser ebenfalls
f diese Geschwindigkeit gebracht, also beschleunigt werden, wozu wieder eine fremde
aft gehört; also wird ein negativer Nutzeffect herbeigeführt, der wieder unendlich
den kann. Aus diesem sieht man, daß das Rad nur eine einem Maximum, keines-
s aber eine einem Minimum entsprechende Geschwindigkeit haben kann, wie es auch
mel (1) gegeben hat.

Hingegen haben wir in der Formel (2) für c′ einen Werth gefunden, der einem
ximum von E gleich ist, und einen Werth erhalten, der einem Minimum von E
richt. Denken wir uns eine Maschine dadurch betrieben, daß sich eine vom Wasser
roffene Fläche immerwährend in einem Canale längs diesem fortbewegt, so wird für
e negative Geschwindigkeit c′ der Tafel auch der Nutzeffect negativ, und kann nega-
unendlich werden; ist die Geschwindigkeit der Tafel Null, so ist es auch der Effect;
t die Geschwindigkeit in's Positive über, so wächst der Nutzeffect, bis er für $c' = \frac{1}{3}c$
größten wird; von da nimmt er wieder ab und wird für $c' = c$ abermals Null;
t die Geschwindigkeit c′ noch größer, so kann der Nutzeffect nicht weiter mehr ab-
men, indem nur von dem hinter der Tafel befindlichen Wasser, welches jetzt die Tafel
äßt, die Rede sein kann: es bleibt also dieser für $c' = c$ am kleinsten, nämlich
ll, wie wir dies aus der Formel (2) gesehen haben.

Wie bedeutend aber der größte Effect nach diesen beiden Ansichten verschieden aus-
lt, ergiebt sich aus folgender Betrachtung:

Nach Form. (1) ist $E = \frac{mc}{2g}(c - c')$ und $c' = \frac{1}{2}c$, also der größte Effect
$= \frac{mc^2}{8g}$; nach Form. (2) ist $E = \frac{Mc'}{2gc}(c - c')^2$, und $c' = \frac{1}{3}c$, also der größte
fect $E' = \frac{2Mc^2}{27g}$. Kommt nun alles durch einen unbeweglichen Querschnitt fließende
asser auch in derselben Zeit zum Stoß, so ist $m = M$ und dann

$$E : E' = \frac{Mc^2}{8g} : \frac{2Mc^2}{27g} = 16 \text{ oder nahe wie } 5 : 3.$$

[illegible] die Wirkung derselben Wassermenge ausdrückt, die sie durch den Druck oder den Fall in der Höhe a ausgeübt haben würde, so sieht man, daß, wenn das Wasser selbst auf die vortheilhafteste Weise für den Stoß benutzt wird, der daraus entstehende Effect doch nur halb so groß ist, als wenn man dies zu dem Drucke angewendet hätte*).

## Berechnung des mechanischen Momentes oder des Effects eines unterschlächtigen Wasserrades.

a. Für das Rad im Schußgerinne. Nach der vorhergegangenen Entwickelung der hierher gehörigen Formel (1) ist es jetzt nicht schwer, die Wirkung eines am vortheilhaftesten angelegten Wasserrades im Schußgerinne zu bestimmen, um so mehr, wenn man für die kleinen Nebenhindernisse, als Verlust des nicht anstoßenden Wassers, Reibung des Wassers an den Gerinnewänden, Rückwirkung des angestauchten Wassers u. s. w., aus der Erfahrung genommene Mittelwerthe in Rechnung bringt.

Es sei die in jeder Secunde zufließende Wassermenge, in Kubikfußen ausgedrückt, gleich M und das ganze Gefälle des Wassers in Schuhen gleich H, so kann man der Erfahrung gemäß, um ganz sicher zu gehen, $\frac{1}{10}$ dieser Wassermenge als Verlust annehmen, welches durch die Zwischenräume des Gerinnes und der Radschaufeln fließt, und ebenso $\frac{1}{10}$ der Gefällshöhe für die Verzögerung des Wassers an den Gerinnewänden rechnen. Bezeichnet man also das mechanische Moment, d. i. die Wirkung oder den Effect für eine Secunde des am vortheilhaftesten angelegten Wasserrades, mit E, so wird nach der Formel (3)

$$E = \tfrac{1}{2} \times 0{,}9H \times 0{,}9M \times 56{,}4,$$

oder nahe $E = 0{,}4MH \times 56{,}4$ Pfund sein (den Kubikfuß Wasser zu 56,4 Pfund gerechnet).

Da ferner die Geschwindigkeitshöhe des anstoßenden Wassers gleich 0,9H ist, so ist die Geschwindigkeit selbst, mit der das Wasser anstößt, gleich $2Vg \times 0{,}9H = 2V\,13{,}95H$; es muß also nach der obigen Regel für den größten Effect des Rades dieses eine Geschwindigkeit von $V\,13{,}95\,H$ haben, wofür man einen mittlern Punkt der Radschaufeln versteht.

Es betrage z. B. die in jeder Secunde zufließende Wassermenge 6 Kubikfuß und das zu berechnende Gefälle 4 Fuß, so ist $M = 6$, $H = 4$ und der größte Effect des Rades $E = 1{,}6 \times 6 \times 56{,}4 = 541{,}4$ Pfund. Die Geschwindigkeit des anstoßenden Wassers beträgt 14,9 Fuß;

*) Hieraus geht im Allgemeinen der Vorzug des oberschlächtigen vor dem unterschlächtigen Wasserrade hervor.

so müssen die Radschaufeln eine Geschwindigkeit von 7,5, oder der ihren Bemerkung wegen auch nur von 7 Fuß haben.

b) Für das Rad im freien Strome. Was den Effect solcher Räder betrifft, die im unbegrenzten Wasser oder freien Strome gehen, wie dies bei Schiffmühlen z. B. der Fall ist, so wird man zwar wieder für den Stoß des Wassers die oben entwickelte Formel (1) gebrauchen, auch die anstoßende Wassermenge m, da diese durch das Ausweichen des Wassers zu allen Seiten der Schaufel verringert wird, anders bestimmen müssen. Ist wieder die Geschwindigkeit des Stroms gleich c, jene der ausweichenden Schaufel gleich c′ und die Fläche der ganz im Wasser gehenden Schaufel gleich f, so kann man mit hinreichender Sicherheit die in Rechnung zu bringende Wassermenge $m = \frac{c + c'}{2} f\gamma$ setzen, (wo wieder $\gamma$ das Gewicht des Wassers bezeichnet), was sehr wohl mit den Beobachtungen und Erfahrungen des Herrn Professors Arzberger übereinstimmt.

Setzt man also in der obigen Formel (1) für m diesen Werth, so erhält man den Stoß an die im unbegrenzten Wasser gehenden Schaufeln:

$$P = \frac{(c^2 - c'^2)\, f\gamma}{4g},$$

mithin den Effect des Rades $E = c' \frac{(c^2 - c'^2)\, f\gamma}{4g}$.

Um für diesen Fall die vortheilhafteste Geschwindigkeit der ausweichenden Schaufeln zu bestimmen, hat man $\frac{dE}{dc} = \frac{(c^2 - 3c')\, f\gamma}{4g} = 0$; und daraus:

$$c'^2 = \tfrac{1}{3}C^2 \text{ oder } c' = \tfrac{c}{3}\sqrt{3} = \tfrac{c}{3} \times 1{,}73 = 0{,}85c;$$

sollen also die Schaufeln eine Geschwindigkeit erhalten, die nahe $\frac{4}{5}$ von der des Stromes beträgt. Setzt man in der Formel für E statt c′ den gefundenen Werth $\frac{c}{3}\sqrt{3}$, so erhält man für den größten Effect des Rades:

$$E = \frac{(c^2 - c^2\tfrac{1}{3})}{4g} f\gamma \times \tfrac{c}{3}\sqrt{3} = \frac{c^3\sqrt{3}^3}{18g} f\gamma,$$

oder wenn man wieder die Wassermenge $fc\gamma = m$ und $\frac{c}{4g} = h$ setzt,

so ist auch $E = \frac{2mh}{9}\sqrt{3} = 0{,}384\,mh$, also näherungsweise $E = 0{,}4\,mh$;

es beträgt nämlich der Effect eines im freien Strome gehenden Rades $\frac{4}{10}$ oder $\frac{2}{5}$ von jener Wirkung, die dieselbe Wassermenge durch ihren Druck hervorgebracht hätte.

[illegible] freien Strome mit
[illegible] Wirkungsarten nahe

[illegible] einige wichtige
[illegible] der Wasser-
[illegible] dem Bau dieser

[illegible] Schaufeln bei Was-
[illegible] die Anzahl der
[illegible] wenn der
[illegible] z. B. ein Rad
[illegible] 16 = 32, im
[illegible] an, man
[illegible] teilen, je nach-
[illegible] bei vielen
[illegible] wenn der
[illegible] die Entfernung

[illegible] hinsichtlich
[illegible] statt, und
[illegible] werden, um
[illegible] ist richtig.

[illegible] wonach sich
[illegible] es erfordert
[illegible] immer eine
[illegible] welche ein Rad

beansprucht, es sei nun unterhalb- oder ganzschlächtiges oberschlächtiges Rad; kann wenn ein Rad von der ersten, zweiten oder dritten Art zwei und mehrere Gänge oder stärkere Kraft treiben soll, so richtet sich hiernach sowohl die erforderliche Wassermasse als auch die entsprechende Entfernung und Anzahl der Schaufeln.

Daß ein Rad zum starken Betriebe mehr als zum leichtern Aufschlagewasser erfordert, ist klar, und hiernach muß auch das Gerinne breiter oder tiefer sein.

Wenn ein oberschlächtiges Rad 10 Kubikfuß Wasser nöthig hat, so wird durch ein breites Gerinne das Wasser schwächer, d. h. ein dünnerer, breiter und bei schmalen Gerinne ein stärkerer, schmaler Strahl geführt; also erhält das Wasser im ersten Falle weniger, im zweiten mehr Geschwindigkeit, und im ersten erhält ein Rad enge, im zweiten eine weitere Schaufelung. Dieses bezieht sich jedoch nur auf ober- und rückenschlägtige Räder.

Bei halbschlächtigen Rädern dagegen wird viel, auch wenig Druckwasser (Standwasser) geführt, je nachdem die Jahreszeiten sind.

Da Räder ihre angemessene Geschwindigkeit haben müssen, so entsteht die Geschwindigkeit nur aus dem Druckwasser (Wasserstand).

Läuft ein Rad schnell oder langsam, obgleich es einerlei Kraft treibt, so muß das Rad im erstern Falle eine weite, im letztern eine enge Schaufelung haben; also werden Räder von gleicher Kraft bei enger Schaufelung breit und bei weiter schmal werden.

Also läßt sich bei angenommenem Wasserstande auch die Entfernung der Schaufeln bei ober-, halb- und unterschlächtigen Rädern, nach einerlei Berechnung, aus der Geschwindigkeit des anschlagenden Wassers bestimmen, und richte man die Anzahl der Schaufeln alsdann nach dem angenommenen Durchmesser des Rades ein, so daß die Zahl der Schaufeln durch die Zahl der Arme, welche ein Rad beansprucht, theilbar ist.

Beispiel. Man ermittelt die Geschwindigkeit des anschlagenden Wassers, und nimmt bei unter- und halbschlächtigen den siebenten, bei rücken- und oberschlächtigen Rädern den sechsten der Geschwindigkeit zur Entfernung der Schaufeln.

2 Fuß Druckwasser (Standwasser) auf dem Fachbaum ist einer Geschwindigkeit von 19 Zoll als Entfernung der Schaufeln bei einem unterschlächtigen Rade entsprechend. Ein oberschlächtiges Rad erhält so zu sagen immer das Wasser auf sich, als wenn man einen Ueberfall betrachtet. Da ein Wasserstrahl von ¼ Fuß Stärke als Maximum angenommen wird, so giebt die Geschwindigkeit eine Schaufelung von 10½ Zoll; solches Rad ist daher einem starken Betriebe fähig.

iche Raddurchmeſſer, in Ellen ausgedrückt, angiebt, daß aber auch theils dieſe das Sechsfache dieſes Durchmeſſers nicht überſteigen ſolle. Die vielen Verſuche, die man für die Ausmittelung der beſten Schau- l gemacht hat, führen ebenfalls auf kein übereinſtimmendes Reſul- die neueſten und beſten Erfahrungen hierüber zuſammengenommen, n wir die Regel aufſtellen, daß, wenn R den Halbmeſſer bezeichnet, lnzahl der Schaufeln zwiſchen 4,5 R bis 5 R genommen werden muß.

### Einiges über die Anlage unterſchlächtiger Waſſerräder.

Das rein unterſchlächtige Waſſerrad, bei welchem das Waſſer in n Schnurgerinne bloß durch den Stoß wirkt, wird am beſten dann legt, wenn die zu benutzende Gefällshöhe unter 4 Fuß beträgt und n mehrere Räder hinter einander von demſelben Waſſer getrieben en, alſo eigentlich dann, wenn man viel Waſſer, aber dafür eine e Fallhöhe hat; bei einem größern Gefälle wird man viel vortheil- er dem Gerinne einen, wenn auch nur kleinen Kropf geben, damit Waſſer auch zum Theil durch ſein Gewicht wirken kann.

Die rein unterſchlächtigen Räder bekommen gewöhnlich einen großen rchmeſſer, damit nämlich die Radwelle ſo hoch zu liegen kommt, daß dadurch betriebenen Werke bei Anſchwellung oder Ueberſchwemmung s Waſſers noch geſichert ſind; man kann den Halbmeſſer ſolcher Räder it beſonderer Berückſichtigung der Lokalumſtände von 7 bis 14 Fuß hmen.

Die Radſchaufeln, welche der Länge nach parallel mit der Radachſe, er Breite nach aber, wie wir ſchon erinnert haben, eine ſolche Richtung halten, daß ſie, wenn ſie zur Hälfte aus dem Hinterwaſſer gezogen ind, perpendicular auf dem Waſſerſpiegel ſtehen, erhalten am beſten 1 Fuß r Höhe oder Breite und eine ſolche Länge, daß dadurch der nöthige Flächeninhalt der Schaufel herauskommt. Iſt q der Querſchnitt des Waſſers im Gerinne, nachdem es die Schaufeln verlaſſen, alſo die Ge- ſchwindigkeit derſelben angenommen hat, in Quadratfußen ausgedrückt, ſo kann man die Schaufelfläche = $1\frac{1}{2}$ q, alſo ihre Breite 1 Fuß und ihre Länge $1\frac{1}{2}$ q Fuß nehmen.

Das Schnurgerinne läuft gerade, ohne Krümmung, unter dem Rade hin, und da häufig mehrere Räder hinter einander gelegt werden, ſo giebt man dem Gerinne keinen größern Fall, als gerade nöthig iſt, die Reibung des Waſſers an den Wänden zu überwinden*). Die Schütze

*) Bezeichnet man den Umfang eines Canals, ſo weit dieſer nämlich von dem fließenden Waſſer berührt wird, mit u, ſeine Länge mit l, den Querſchnitt des Waſſers mit w, die Geſchwindigkeit deſſelben mit c, ſo iſt der Widerſtand, den das fließende

endlich werden so nahe als möglich an's Rad gelegt und dabei da gesehen, daß das Wasser bei dem Austritt aus der Oeffnung an das R nicht durch Einschnitte oder Hervorragungen an den Gerinnwänden hindert werde.

Das mittelschlächtige oder Kropfrad. Kann man bei A legung eines unterschlächtigen Wasserrades eine Gefällshöhe des Was von 4 Fuß aufwärts bis 8 Fuß benutzen, so wird man das Geri niemals ganz gerade unter dem Rade wegführen, sondern diesem vor d Rade eine Krümmung oder Kröpfung geben, damit das Wasser auch z Theil durch den Druck wirksam wird; denn nicht nur, daß das Was wie wir gesehen haben, durch den Druck doppelt so viel als durch d Stoß wirken kann, wird auch durch eine solche Krümmung der Was verlust an den Gerinnewänden vermindert, weil nämlich dieser Verl beim geraden Gerinne der Geschwindigkeit des anstoßenden Wassers, u hier der weit kleinern Geschwindigkeit, die der Druckhöhe des vor d Schaufeln liegenden Wassers entspricht, proportionirt ist.

Da nun das Wasser bei seinem Ausströmen aus der Seitenöffnu eines Gefäßes bekanntlich eine Parabel beschreibt, deren Parameter v der Geschwindigkeit des ausströmenden Wassers, also von dem Was stande in dem Gefäße abhängt, so muß man dem Rade das Wasser v oben her durch ein solches paraboliſch gekrümmtes Gerinne zuführen, u zwar muß diese Parabel gerade die sein, welche das aus der Schütz öffnung frei ausströmende Wasser selbst beschrieben hätte, damit näml das Wasser weder auf den Gerinnboden drückt, noch diesen verläßt. A der Stelle, auf welcher das Wasser in die Radschaufeln tritt, soll dies nach der Tangente des Rades wirksam werden; es muß also von da a

---

Wasser an den Wänden des Canals erleidet, erstlich dieser Umfläche u proportional und dann zweitens auch eine Function von der Geschwindigkeit c, so daß, wenn m diese Function indessen mit $\varphi$ (c) bezeichnet, der ganze Widerstand durch das Produ $u l \varphi$ (c) ausgedrückt werden kann. Bezeichnet man jene Höhe, um welche das Gerin oder der Canal an seinem obersten Ende erhöht werden muß, damit dann durch die Neigung das Wasser der ganzen l Länge nach mit gleichförmiger Geschwindigkeit c fort fließen kann, also dadurch der Widerstand überwunden wird, mit s, welche Höhe m Widerstandshöhe nennen kann, so wird die nöthige Wirkung, diesen Widerstand zu übe winden, durch das Produkt $ku$ ausgedrückt werden, daß also $hw = u l \varphi$ (c), u daraus $E = \frac{ul}{w} \varphi$ (c) wird. Die Erfahrung zeigt, daß man für alle Fälle ausreich wenn man $\varphi$ (c) $= \alpha c + \beta c^2$ setzt, wo $\alpha$ und $\beta$ aus der Erfahrung zu bestimmen Coefficienten sind; für Canäle kann man $\alpha = 0{,}000017$ und $\beta = 0{,}00011$ setze Ist die Geschwindigkeit c nicht viel über einen Fuß, so kann man auch den Theil v $xc$ *als unbedeutend* vernachlässigen und dafür $\beta = 0{,}00012$ nehmen.

ngend der Gerinnboden eine dem Rade entsprechende Kreiskrümmung lten, die sich mit der vorigen gehörig verbindet. Der parabolisch immte Theil des Gerinnes wird Kropf, mithin auch ein auf diese se angelegtes Rad Kropfrad genannt.

Wird ein Kropfrad angelegt, so muß man, der entwickelten Theorie die Wirkungsart des Wassers zufolge, von der zu Gebote stehenden höhe des Wassers so viel als möglich auf den Druck und nur so viel den Stoß zu verwenden suchen, als für die Erreichung der gehörigen hwindigkeit, mit der das Wasser in das Rad tritt, unumgänglich wendig ist; denn da das Wasser an dieser Stelle eine doppelt so e Geschwindigkeit als das Rad haben soll, so muß dieses erst durch gewisse Höhe gefallen sein, um diese Geschwindigkeit erlangt zu n. Wie groß aber dieser Theil des Gefälles sein und wie überhaupt das sser gegen das Rad geleitet werden soll, wollen wir im Folgenden entwickeln.

Es sei A C Taf. XIII. Fig. 20 die ganze zu benutzende Gefälls-e, die zwischen 4 und 8′ beträgt, CE der Wasserstand vor dem hütze. Obschon die Geschwindigkeit des Rades oft durch die zu be-benden Werke bedingt sein kann, so wird man diese doch am besten ischen 5 und 7, also im Mittel gleich 6′ nehmen können; daß bei E strömende Wasser muß also dem Rade in einem parabolischen Ge-e EF, dessen Form von dem Wasserstande CE abhängt, und zwar weit zugeleitet werden, daß das Wasser in F, wo es in das Rad itt, eine Geschwindigkeit von $2 \times 6 = 12$ Fuß erreicht hat; von da uß das Rad dem Wasser folgen, ohne daß dieses dadurch eine plötzliche nderung in seiner Richtung erfährt, daher die ganze Kröpfung EFG anzuordnen ist, daß die Parabel EF mit der daran stoßenden Kreis-ie FG im Punkte F eine gemeinschaftliche Tangente erhalte. Es i daher CF eine im Punkte F auf die Parabel gezogene Tangente d FO die darauf gezogene Normale, so wird diese letztere durch den ittelpunkt des Rades gehen müssen, und es läßt sich der Radhalb-esser OF auf folgende Art bestimmen: Bezeichnet man den Winkel OFH, n der Halbmesser OF mit dem Horizonte in F macht, mit Q, diesen lbmesser selbst mit R, so ist $HG = CA - CD = R \operatorname{Cos.\,inv.} P\varphi$, er, da $CA - CD$ der auf den Druck wirksame Theil des Gefälles ist, elchen wir h nennen wollen, $h = R \operatorname{Cos.\,inv.} P\varphi$, und daraus $R = \frac{h}{\operatorname{Cos.\,inv.}} \varphi$.

Da man in der Regel den Winkel $\varphi$ gleich 45 Grad nehmen n, so wird $\operatorname{Cos.\,inv.} = \operatorname{Cos.} 45^0 = 0{,}293$, also $R = 0{,}\frac{4}{293}$

= 3,4 h. Die zu 12 Fuß gehörige Geschwindigkeitshöhe beträgt 2,3 Fuß; ist also die ganze Gefällshöhe AE = H Fuß, so ist de den Druck wirksame Theil davon, oder h = H — 2,3 und der d Radhalbmesser R = 3,4 (H — 2,3), in Fußen ausgedrückt.

Um die richtige Parabel EF zu verzeichnen, nach der das Ge von oben her gearbeitet werden soll, trage man auf eine vertical gez gerade Linie die ganze Gefällshöhe AC = H, und von C abr CD = 2,3 Fuß, als Geschwindigkeitshöhe von 12 Fuß nach F, so die Parabel EF gerade diejenige sein müssen, die auch ein gegen mit der Geschwindigkeit von 12 Fuß geworfener schwerer Körper bes ben würde. Diese Parabel findet man aber, wenn man auf der ge Linie FC, von F aus, eine Länge von 12 Fuß abschneidet, diese L in eine beliebige Anzahl gleicher Theile in den Punkten $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ t aus diesen Theilungspunkten die verticalen Linien $\alpha a$, $\beta b$, $\gamma c$, $\delta$ herabläßt und diese geraden Linien $\alpha a$, $\beta b$ ꝛc. nach einem Ge welches wir gleich finden werden, abschneidet. Bezeichnen wir allge die Anzahl der Theile, in welche diese 12 Fuß getheilt worden, m so wird der nach FG geworfene Körper, da er die aufgetrag 12 Fuß in einer Secunde zurücklegte, ohne Einfluß der Schwere, d den Weg F$\alpha$ in dem ersten, jenen $\alpha\beta$ in dem zweiten Theil der cunde gleichförmig zurücklegen. Da aber die Schwere ununterbro auf den geworfenen Körper einwirkt, so kann dieser am Ende vo Secunde nicht in $\alpha$ sein, sondern er wird sich vertical unter X in ei solchen Punkte a befinden müssen, für welchen $\alpha a$ die Fallhöhe vo Secunde, also gleich $g\left(\frac{1}{n}\right)^2$ ist; so wird er am Ende von $\frac{2}{n}$, $\frac{3}{n}$ Secunden in den Punkten b, c ꝛc. sein, für welche $\beta b = g\left(\frac{2}{n}\right)^2 = 4\alpha$ $= g\left(\frac{3}{n}\right)^2 = g\alpha a\delta d = g\left(\frac{4}{n}\right)^2 = 16\ \alpha a$ ꝛc. ist; so daß, wenn das erste Stück $\alpha a$ richtig abgeschnitten ist, die übrigen leicht nach Verhältniß der Quadratzahlen 4, 9, 16, 25 ꝛc. genommen werden kön Wäre z. B. die angeführte Länge von 12 Fuß in 20 Theile get worden, so wäre n = 20, mithin $\alpha a = 15{,}5 \times {}^1/_{400} = 0{,}039$ $\beta b = 4\ \alpha a$, $\gamma c = 9a$, $\delta d = 16\ a$ ꝛc., wo man dann die Pu F, a, b, c, d ꝛc. so gut als möglich durch die Curve EF zu verbi sucht. Da ferner nach einer bekannten Eigenschaft der Parabel Scheitel E in die Mitte von CD fällt, also $CE = \frac{CD}{2} = \frac{2{,}3}{2}$ 1,15 Fuß t ist, so fällt der Scheitel der Parabel um 1,1 Fuß unter *Wasserspiegel*. Von F aus wird das Gerinne nach einem Kreise

Halbmeſſer R gekrümmt und bis G fortgeführt, von wo aus es in wenig geneigten Ebene fortläuft.

Der Querſchnitt oder Flächeninhalt der Schaufeln ergiebt ſich aus Geſchwindigkeit des Rades und der in einer Secunde zufließenden ſſermenge; iſt nämlich c die Geſchwindigkeit des Rades (d. i. die s mittleren Punktes der Schaufel) und m dem Inhalte nach die in er Secunde zufließende Waſſermenge, ſo iſt ſeine Schaufelfläche f =

. Man giebt den Schaufeln wieder, wie beim oberſchlächtigen Rade, m beſten eine ſolche Form, daß ſie 4mal ſo lang als breit werden; fällt jedoch nach dieſer Regel die Breite über einen Fuß ausfallen, ſo nimmt man für dieſelbe nur einen Fuß und erſetzt dann das Uebrige durch die Länge.

Stellt man die Schaufeln nach dem Radius, ſo werden die vom Mittelpunkte des Rades entfernteſten Punkte der Schaufel, da ſie die größte Geſchwindigkeit haben, bei ihrem Austritte aus dem Waſſer das daſelbſt langſamer wegfließende Waſſer beſchleunigen, etwas erheben und dadurch einen Verluſt des Nutzeffectes herbeiführen müſſen. Dieſem wieder möglichſt zu begegnen, ohne daß dadurch der Stoß bei F zu ſchief wird, giebt man den Schaufeln a b Fig. 20 und Taf. XIV. Fig. 1 an der Stelle G, auf welcher ſie zur Hälfte aus dem Hinterwaſſer gezogen ſind, die verticale Lage; dieſe Stoßſchaufel a b wird ferner bis zu dem Punkte F zurückgeführt und auf ſie eine andre Schaufel b c, welche nur halb ſo breit als dieſe wird, ſo aufgeſetzt, daß ſie an dieſer Stelle ebenfalls perpendicular auf dem Waſſerſpiegel ſteht. Dieſe letztere Schaufel verhindert beim Eintritte in das Rad das Ueberſtürzen des Waſſers über die Stoßſchaufel, weshalb ſie auch Fangſchaufel heißt.

Die Anzahl der Schaufeln kann man wieder, wenn R den Radhalbmeſſer bezeichnet, zwiſchen 4,5 R und 5 R ſo nehmen, daß dieſe Zahl zugleich durch 4 theilbar wird, wegen der gehörigen ſymmetriſchen Verbindung der beiden Radkränze, wie wir dieſes beim oberſchlächtigen Waſſerrade umſtändlicher erörtert haben. Auch kann dort die beſte und zweckmäßigſte Befeſtigung und Verbindung der Radkränze und der Radwelle mit angeſehen werden.

Was endlich die Befeſtigung der Radſchaufeln betrifft, ſo erſieht man dieſe ſchon aus der Zeichnung in Fig. 1. Es werden nämlich die beiden Radkränze mittelſt 8 Schrauben, die von einem Kranze zum andern durch Querhölzer, deren Länge der lichten Entfernung der Radkränze gleich iſt, gehen und zugleich die Radarme mit faſſen, in einem ſolchen Bande mit einander verbunden, daß die äußere Breite des Rades, mit

Einschluß der zu beiden Seiten vorstehenden Radarme, ungefähr Länge der Schaufeln gleich wird; auf dem äußern Umfange der R kränze werden Stützen nach der Richtung der Stoßschaufeln eingeza die durch die Breite der Felgen gehen und mittelst eines in den vorstehen Kopf eingeschlagenen keilförmigen hölzernen Nagels an diese angezo werden. Um diese Stützen geht dann ein eiserner Ring durch die Fl der Stoßschaufeln so weit durch, daß die letztern, mittelst eines ein schobenen hölzernen Keiles, zu beiden Seiten an die Stützen befes werden können. Die Fangschaufeln werden quer über die Radkränze zwar, damit sie die oben angegebene Richtung erhalten, auf untergel Keile genagelt. Endlich müssen auch hier sowohl die Stoß- als Fangschaufeln nach einer aus der Zeichnung zu ersehenden Richtung geschärft werden.

Bei der Ausführung eines solchen Rades muß man zu beiden Sei zwischen den Schaufeln und dem Gerinne 1/4 Zoll Spielraum lass damit dieses nicht streift; aus demselben Grunde wird man auch, n dem Grade der geringern oder größern Genauigkeit der Ausführung, ei solchen Zwischenraum zwischen dem Gerinnboden und den Radschauf lassen. Bei Berechnung des Effectes muß natürlich auf diesen Zwisch raum Rücksicht genommen werden.

Die Schütze endlich legt man so nahe als möglich an das Rad, a besten auf den Scheitel der Parabel, und wieder ohne Noth oder sonst Hindernisse, in das Gerinne; auch führt man gern die oben angegeb Parabel noch etwas rückwärts unter den Scheitel herab, damit sich der Schlamm und die sonstige Unreinigkeit, die das Wasser mit sich füh absetzen kann.

## V. Der Effect eines solchen Kropfrades.

Bezeichnet man das ganze Gefälle des Wassers, in Fußen ausg drückt, mit H, die in jeder Secunde zufließende Wassermenge in Kubi fußen mit m, so nehme man, da das Wasser schon etwas früher in d Rad tritt, für den auf den Stoß wirkenden Theil des Gefälles 2, al für den auf den Druck wirksamen Theil (H — 2) Fuß. Da aber d Wirkung des Wassers auf den Stoß durch 2 Fuß gerade so ist, als wen dieses durch 1 Fuß auf den Druck wirkte, so kann man die sämmtlic Wirkung des Wassers, die vom Stoß und Druck entsteht, so ansehn als wenn das Wasser durch die gesammte Höhe von (H — 1) Fuß du den Druck wirksam wäre. Mit Berücksichtigung jedoch, daß das Wa *an den Gerinnewänden* verzögert wird, muß man diese Druckhöhe n

was vermindern und man wird für jeden Fall ſicher gehen, wenn man ſie nur zu (H—1,5) Fuß in Rechnung bringt; ebenſo wird man auch e in jeder Secunde zufließende, oder vielmehr wirkende Waſſermenge, gen des Verluſtes durch die Zwiſchenräume an den Gerinnewänden, r mit (m — 0,1√M) in Anſchlag bringen.

Bezeichnet man daher das mechaniſche Moment oder den Effect eines chen Kropfrades, in Pfunden ausgedrückt, mit B, ſo iſt, der Kubik- j Waſſer zu 56,4 gerechnet:

$$E = M - 0{,}1\sqrt{(M - 1{,}5)}\,56{,}4.$$

Nehmen wir nun um der Vergleichung willen das beim unterſchläch- en Rade gegebene Beiſpiel hier wieder auf, wo die zu benutzende efällshöhe H = 4 Fuß und die in jeder Secunde zufließende Waſſer- enge M = 6 Kubikfuß beträgt, ſo haben wir für die Benutzung dieſer raft auf ein Kropfrad den Effect des Rades

$$E = (6 - 0{,}244)\,2{,}5 \times 56{,}4 = 811{,}5 \text{ Pfund},$$

ährend wir beim unterſchlächtigen Rade bei Benutzung derſelben Kraft ur einen Effect von 541,4 Pfund, alſo um 270 Pfund weniger als ier erhalten haben. Der Vorzug des Kropfrades vor dem rein unter- ſchlächtigen Rade wird noch auffallender, wenn man eine größere Gefälls- höhe des Waſſers annimmt; man ſoll alſo auch beim niedrigen Gefälle em Gerinne wo möglich einen Kropf zu geben ſuchen. Daß übrigens bei einem Gefälle über 8 Fuß wieder im allgemeinen das oberſchlächtige Rad den Vorzug vor dem mittelſchlächtigen, oder Kropfrade hat, verſteht ſich von ſelbſt und iſt aus der Vergleichung dieſer beiden Arten von Rädern leicht zu erſehen.

## §. 29.

### Berechnung der Waſſermenge, welche durch rechteckige Oeffnungen mit dünnen Wänden fließt.

Es iſt mehrentheils von Wichtigkeit, das Waſſervolumen beſtimmen zu können, welches durch ein Ablaßſchütz oder durch ein vertical beweg- liches Schütz fließt, um das Volumen und ſomit auch die Kraft des Waſſerſtrahls zu erfahren; wir theilen daher folgende Tabelle mit, aus der man dieſe Waſſermenge ſehr einfach erfährt und die eine ſolche Be- rechnung allen Praktikern zugänglich macht.

Dieſe Tabelle iſt nach der Formel:

$$D = J \times h\sqrt{2gH} \times m \times 1000$$

berechnet worden, und es bezeichnet darin:

## I. Tabelle.

### ıenge, die ein verticales Schütz von einem Meter Breite giebt, mit einer Druckhöhe auf die Oeffnung.

(Bei vollständiger Contraction.)

| Korrespondirende Geschwindigkeit in der Secunde. | Wassermenge in Litern in der Secunde, für Oeffnungshöhen von | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 Cnt. | 5 Cnt. | 6 Cnt. | 7 Cnt. | 8 Cnt. | 9 Cnt. | 10 Cnt. | 11 Cnt. |
| Meter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. |
| 1,400 | 36 | 44 | 53 | 61 | 69 | 78 | 86 | 94 |
| 1,715 | 44 | 54 | 65 | 75 | 85 | 94 | 105 | 115 |
| 1,981 | 50 | 62 | 75 | 86 | 98 | 109 | 122 | 133 |
| 2,215 | 57 | 70 | 82 | 96 | 110 | 124 | 136 | 149 |
| 2,426 | 61 | 76 | 91 | 106 | 120 | 135 | 149 | 164 |
| 2,620 | 66 | 82 | 98 | 114 | 130 | 146 | 162 | 177 |
| 2,802 | 71 | 88 | 107 | 122 | 139 | 156 | 173 | 189 |
| 2,972 | 75 | 93 | 111 | 130 | 148 | 165 | 183 | 201 |
| 3,132 | 79 | 98 | 117 | 136 | 155 | 174 | 193 | 212 |
| 3,285 | 83 | 103 | 123 | 143 | 163 | 183 | 203 | 222 |
| 3,403 | 86 | 107 | 128 | 148 | 170 | 191 | 212 | 230 |
| 3,600 | 90 | 112 | 139 | 157 | 177 | 200 | 221 | 240 |
| 3,705 | 93 | 116 | 135 | 161 | 184 | 208 | 228 | 249 |
| 3,836 | 96 | 120 | 143 | 167 | 190 | 215 | 236 | 259 |
| 3,961 | 99 | 124 | 148 | 172 | 196 | 220 | 246 | 267 |
| 4,208 | 105 | 131 | 157 | 183 | 207 | 236 | 259 | 284 |
| 4,430 | 110 | 138 | 165 | 192 | 219 | 246 | 272 | 299 |
| 4,645 | 116 | 145 | 175 | 201 | 229 | 257 | 285 | 314 |
| 4,852 | 121 | 151 | 181 | 210 | 240 | 267 | 298 | 327 |
| 4,050 | 126 | 157 | 187 | 218 | 249 | 279 | 310 | 340 |
| 5,241 | 130 | 162 | 194 | 226 | 258 | 289 | 321 | 353 |
| 5,425 | 134 | 168 | 201 | 233 | 266 | 300 | 332 | 365 |
| 5,603 | 138 | 173 | 207 | 241 | 275 | 309 | 342 | 376 |
| 5,775 | 142 | 177 | 213 | 248 | 283 | 318 | 352 | 387 |
| 5,943 | 146 | 182 | 218 | 255 | 290 | 326 | 362 | 398 |
| 6,105 | 150 | 187 | 224 | 261 | 298 | 335 | 371 | 408 |
| 6,264 | 154 | 191 | 229 | 267 | 305 | 343 | 380 | 418 |
| 6,419 | 157 | 196 | 235 | 274 | 312 | 351 | 389 | 428 |
| 6,570 | 161 | 201 | 241 | 280 | 320 | 359 | 398 | 438 |
| 6,718 | 165 | 205 | 248 | 286 | 327 | 368 | 408 | 448 |
| 6,862 | 168 | 210 | 251 | 293 | 334 | 375 | 416 | 457 |
| 7,003 | 172 | 214 | 257 | 299 | 341 | 382 | 424 | 466 |
| 7,143 | 175 | 218 | 262 | 305 | 348 | 391 | 438 | 476 |
| 7,279 | 178 | 223 | 267 | 311 | 355 | 398 | 442 | 486 |
| 7,412 | 182 | 227 | 271 | 316 | 361 | 405 | 450 | 495 |
| 7,542 | 185 | 231 | 276 | 323 | 367 | 413 | 458 | 503 |
| 7,672 | 188 | 235 | 281 | 327 | 374 | 420 | 466 | 511 |
| 7,985 | 193 | 242 | 290 | 338 | 385 | 433 | 481 | 530 |
| 8,288 | 201 | 251 | 301 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 |
| 8,577 | 208 | 260 | 311 | 363 | 414 | 465 | 517 | 568 |
| 8,859 | 215 | 268 | 321 | 374 | 427 | 481 | 533 | 587 |

## Wassermenge, die ein verticales Gerinne von einem Meter Breite giebt, einer Druckhöhe auf die Oeffnung.

(Bei vollständiger Contraction.)

| Druckhöhe in Metern. | Wassermenge in Litern in der Secunde, für Oeffnungshöhen von | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 12 Cnt. | 13 Cnt. | 14 Cnt. | 15 Cnt. | 16 Cnt. | 17 Cnt. | 18 Cnt. | 19 Cnt. | 20 Cnt. | 21 |
| Meter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | |
| 0,10 | 102 | 110 | 119 | 126 | 134 | 142 | 150 | 158 | 167 | |
| 0,15 | 125 | 135 | 145 | 155 | 165 | 175 | 188 | 194 | 203 | |
| 0,20 | 145 | 157 | 168 | 179 | 190 | 201 | 213 | 223 | 235 | |
| 0,25 | 162 | 175 | 188 | 201 | 214 | 226 | 239 | 252 | 264 | |
| 0,30 | 178 | 192 | 206 | 220 | 234 | 248 | 262 | 276 | 291 | |
| 0,35 | 192 | 208 | 223 | 238 | 253 | 268 | 284 | 299 | 314 | |
| 0,40 | 206 | 222 | 238 | 255 | 271 | 287 | 304 | 324 | 337 | |
| 0,45 | 219 | 236 | 253 | 271 | 288 | 305 | 324 | 341 | 362 | |
| 0,50 | 230 | 249 | 267 | 285 | 304 | 322 | 340 | 358 | 377 | |
| 0,55 | 242 | 261 | 280 | 299 | 318 | 338 | 357 | 378 | 390 | |
| 0,60 | 251 | 272 | 292 | 312 | 330 | 350 | 370 | 392 | 414 | |
| 0,65 | 262 | 284 | 304 | 325 | 350 | 370 | 392 | 411 | 430 | |
| 0,70 | 272 | 294 | 316 | 338 | 360 | 382 | 403 | 425 | 447 | |
| 0,75 | 282 | 304 | 327 | 350 | 372 | 394 | 418 | 440 | 463 | |
| 0,80 | 291 | 314 | 338 | 361 | 385 | 414 | 432 | 454 | 485 | |
| 0,90 | 309 | 334 | 359 | 384 | 409 | 434 | 459 | 483 | 509 | |
| 1,00 | 326 | 352 | 379 | 405 | 432 | 456 | 484 | 510 | 536 | |
| 1,10 | 341 | 368 | 396 | 424 | 452 | 478 | 506 | 534 | 562 | |
| 1,20 | 356 | 385 | 414 | 443 | 472 | 501 | 529 | 558 | 586 | |
| 1,30 | 371 | 401 | 431 | 461 | 491 | 521 | 551 | 580 | 610 | |
| 1,40 | 384 | 416 | 446 | 477 | 509 | 540 | 571 | 601 | 627 | |
| 1,50 | 397 | 429 | 462 | 493 | 526 | 558 | 589 | 621 | 654 | |
| 1,60 | 409 | 443 | 476 | 509 | 542 | 575 | 608 | 641 | 675 | |
| 1,70 | 422 | 456 | 491 | 524 | 559 | 593 | 627 | 660 | 695 | |
| 1,80 | 434 | 469 | 504 | 539 | 574 | 610 | 644 | 680 | 715 | |
| 1,90 | 444 | 480 | 516 | 552 | 588 | 625 | 661 | 698 | 734 | |
| 2,30 | 455 | 492 | 530 | 566 | 603 | 638 | 677 | 715 | 753 | |
| 2,10 | 466 | 504 | 542 | 580 | 617 | 655 | 694 | 733 | 771 | |
| 1,20 | 477 | 517 | 555 | 594 | 633 | 671 | 705 | 750 | 790 | |
| 2,30 | 488 | 527 | 567 | 606 | 646 | 686 | 722 | 767 | 807 | |
| 2,40 | 498 | 538 | 579 | 620 | 660 | 701 | 742 | 783 | 825 | |
| 2,50 | 507 | 549 | 590 | 631 | 673 | 715 | 757 | 799 | 841 | |
| 2,60 | 518 | 561 | 603 | 645 | 687 | 732 | 773 | 815 | 858 | |
| 2,70 | 529 | 573 | 616 | 660 | 702 | 747 | 790 | 833 | 873 | |
| 2,80 | 539 | 584 | 628 | 673 | 716 | 760 | 804 | 847 | 890 | |
| 2,90 | 548 | 592 | 637 | 683 | 726 | 771 | 816 | 861 | 906 | |
| 3,00 | 557 | 602 | 648 | 693 | 739 | 784 | 830 | 876 | 922 | |
| 3,25 | 578 | 624 | 672 | 720 | 768 | 816 | 864 | 912 | 960 | |
| 3,50 | 599 | 647 | 697 | 747 | 797 | 847 | 896 | 946 | 996 | |
| 3,75 | 619 | 671 | 722 | 773 | 825 | 876 | 928 | 979 | 1031 | |
| 4,00 | 640 | 693 | 745 | 799 | 852 | 905 | 958 | 1011 | 1065 | |

## Wassermenge, die ein verticales Schütz von einem Meter Breite giebt, mit einer Druckhöhe auf die Oeffnung.

(Bei vollständiger Contraction.)

| Druckhöhe in Metern. | Wassermenge in Litern in der Secunde, für Oeffnungshöhen von | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 22 Cnt. | 23 Cnt. | 24 Cnt. | 25 Cnt. | 26 Cnt. | 27 Cnt. | 28 Cnt. | 29 Cnt. | 30 Cnt. | 31 Cnt. |
| Meter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. |
| 0,10 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0,15 | 224 | 234 | 244 | 254 | 264 | 275 | 286 | 296 | 307 | — |
| 0,20 | 259 | 271 | 282 | 294 | 306 | 318 | 329 | 340 | 353 | 364 |
| 0,25 | 290 | 305 | 317 | 329 | 345 | 356 | 373 | 382 | 395 | 408 |
| 0,30 | 320 | 334 | 348 | 363 | 377 | 392 | 406 | 421 | 434 | 449 |
| 0,35 | 346 | 361 | 377 | 393 | 409 | 424 | 439 | 455 | 471 | 486 |
| 0,40 | 370 | 388 | 404 | 420 | 437 | 454 | 471 | 487 | 504 | 521 |
| 0,45 | 393 | 411 | 426 | 446 | 464 | 482 | 500 | 518 | 536 | 554 |
| 0,50 | 417 | 434 | 452 | 471 | 490 | 509 | 527 | 546 | 564 | 583 |
| 0,55 | 436 | 460 | 475 | 494 | 514 | 534 | 554 | 573 | 593 | 613 |
| 0,60 | 451 | 472 | 492 | 516 | 538 | 559 | 573 | 602 | 624 | 635 |
| 0,65 | 473 | 499 | 521 | 543 | 564 | 586 | 608 | 629 | 651 | 672 |
| 0,70 | 492 | 515 | 537 | 559 | 581 | 604 | 629 | 649 | 670 | 694 |
| 0,75 | 516 | 533 | 556 | 579 | 602 | 625 | 649 | 672 | 695 | 718 |
| 0,80 | 538 | 550 | 574 | 598 | 626 | 645 | 679 | 698 | 718 | 741 |
| 0,90 | 560 | 585 | 611 | 636 | 662 | 688 | 718 | 735 | 762 | 787 |
| 1,00 | 590 | 616 | 643 | 670 | 697 | 724 | 740 | 777 | 804 | 831 |
| 1,10 | 618 | 646 | 674 | 702 | 731 | 758 | 777 | 815 | 843 | 871 |
| 1,20 | 645 | 674 | 703 | 733 | 762 | 791 | 820 | 850 | 880 | 909 |
| 1,30 | 671 | 701 | 732 | 762 | 793 | 823 | 854 | 884 | 915 | 945 |
| 1,40 | 695 | 726 | 758 | 790 | 822 | 853 | 885 | 916 | 948 | 980 |
| 1,50 | 720 | 757 | 785 | 818 | 849 | 883 | 916 | 949 | 981 | 1014 |
| 1,60 | 742 | 776 | 809 | 843 | 877 | 911 | 944 | 978 | 1010 | 1046 |
| 1,70 | 764 | 800 | 833 | 871 | 904 | 939 | 973 | 1008 | 1043 | 1078 |
| 1,80 | 787 | 823 | 859 | 895 | 930 | 966 | 1001 | 1037 | 1073 | 1109 |
| 1,90 | 807 | 844 | 880 | 917 | 954 | 991 | 1027 | 1064 | 1100 | 1137 |
| 2,00 | 828 | 865 | 903 | 941 | 978 | 1016 | 1054 | 1092 | 1129 | 1167 |
| 2,10 | 848 | 887 | 926 | 964 | 1003 | 1042 | 1080 | 1118 | 1157 | 1196 |
| 2,20 | 869 | 908 | 947 | 987 | 1026 | 1066 | 1105 | 1145 | 1184 | 1224 |
| 2,30 | 888 | 929 | 969 | 1009 | 1050 | 1090 | 1130 | 1170 | 1211 | 1251 |
| 2,40 | 907 | 948 | 989 | 1031 | 1072 | 1113 | 1154 | 1196 | 1237 | 1278 |
| 2,50 | 926 | 968 | 1010 | 1052 | 1094 | 1136 | 1172 | 1220 | 1262 | 1305 |
| 2,60 | 944 | 987 | 1030 | 1070 | 1116 | 1159 | 1202 | 1244 | 1287 | 1331 |
| 2,70 | 962 | 1006 | 1049 | 1094 | 1137 | 1181 | 1224 | 1269 | 1312 | 1356 |
| 2,80 | 979 | 1023 | 1068 | 1113 | 1157 | 1202 | 1246 | 1291 | 1336 | 1381 |
| 2,90 | 997 | 1042 | 1088 | 1133 | 1178 | 1223 | 1268 | 1314 | 1359 | 1405 |
| 3,00 | 1014 | 1060 | 1106 | 1152 | 1198 | 1245 | 1291 | 1337 | 1383 | 1429 |
| 3,25 | 1056 | 1104 | 1152 | 1200 | 1218 | 1296 | 1344 | 1392 | 1440 | 1488 |
| 3,50 | 1096 | 1146 | 1195 | 1245 | 1295 | 1345 | 1395 | 1444 | 1494 | 1544 |
| 3,75 | 1134 | 1185 | 1237 | 1259 | 1340 | 1392 | 1442 | 1494 | 1546 | 1597 |
| 4,00 | 1171 | 1224 | 1278 | 1331 | 1384 | 1437 | 1491 | 1544 | 1597 | 1650 |

**Waſſermenge, die ein verticales Schütz von einem Meter Breite gie einer Druckhöhe auf die Oeffnung.**

(Bei vollſtändiger Contraction.)

| Druckhöhe in Metern. | Waſſermenge in Litern in der Secunde, für Oeffnungshöhen von | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 32 Cnt. | 33 Cnt. | 34 Cnt. | 35 Cnt. | 36 Cnt. | 37 Cnt. | 38 Cnt. | 39 Cnt. | 40 Cnt. |
| Meter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. |
| 0,10 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0,15 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0,20 | 376 | 388 | 400 | 415 | 424 | 436 | 450 | 462 | 484 |
| 0,25 | 422 | 434 | 447 | 460 | 473 | 483 | 499 | 513 | 527 |
| 0,30 | 463 | 477 | 491 | 507 | 520 | 534 | 549 | 564 | 577 |
| 0,35 | 503 | 518 | 535 | 548 | 564 | 580 | 595 | 610 | 626 |
| 0,40 | 538 | 555 | 572 | 588 | 605 | 622 | 638 | 653 | 671 |
| 0,45 | 572 | 588 | 606 | 624 | 642 | 660 | 677 | 695 | 712 |
| 0,50 | 602 | 622 | 640 | 659 | 677 | 696 | 715 | 734 | 753 |
| 0,55 | 633 | 651 | 672 | 692 | 712 | 732 | 751 | 771 | 791 |
| 0,60 | 655 | 676 | 696 | 717 | 737 | 758 | 778 | 798 | 819 |
| 0,65 | 694 | 716 | 738 | 760 | 780 | 803 | 824 | 849 | 867 |
| 0,70 | 715 | 737 | 759 | 782 | 804 | 826 | 849 | 872 | 894 |
| 0,75 | 741 | 758 | 788 | 811 | 834 | 863 | 880 | 904 | 925 |
| 0,80 | 765 | 789 | 813 | 837 | 861 | 885 | 909 | 933 | 957 |
| 0,90 | 813 | 839 | 864 | 889 | 915 | 940 | 965 | 991 | 1017 |
| 1,00 | 857 | 884 | 911 | 938 | 965 | 981 | 1018 | 1045 | 1070 |
| 1,10 | 899 | 927 | 955 | 983 | 1012 | 1040 | 1068 | 1096 | 1124 |
| 1,20 | 939 | 969 | 998 | 1027 | 1057 | 1086 | 1115 | 1145 | 1174 |
| 1,30 | 976 | 1007 | 1037 | 1067 | 1098 | 1128 | 1159 | 1189 | 1220 |
| 1,40 | 1011 | 1043 | 1074 | 1103 | 1138 | 1169 | 1201 | 1232 | 1266 |
| 1,50 | 1047 | 1079 | 1112 | 1145 | 1178 | 1210 | 1243 | 1276 | 1308 |
| 1,60 | 1079 | 1113 | 1147 | 1180 | 1214 | 1248 | 1282 | 1315 | 1351 |
| 1,70 | 1112 | 1147 | 1182 | 1217 | 1251 | 1286 | 1321 | 1356 | 1391 |
| 1,80 | 1144 | 1180 | 1216 | 1252 | 1288 | 1324 | 1359 | 1395 | 1431 |
| 1,90 | 1174 | 1211 | 1247 | 1284 | 1321 | 1357 | 1394 | 1431 | 1468 |
| 2,00 | 1205 | 1242 | 1279 | 1317 | 1355 | 1392 | 1430 | 1468 | 1506 |
| 2,10 | 1234 | 1273 | 1312 | 1350 | 1389 | 1427 | 1465 | 1504 | 1543 |
| 2,20 | 1263 | 1303 | 1342 | 1382 | 1421 | 1461 | 1500 | 1540 | 1579 |
| 2,30 | 1292 | 1332 | 1373 | 1414 | 1453 | 1494 | 1534 | 1574 | 1615 |
| 2,40 | 1320 | 1361 | 1402 | 1443 | 1485 | 1526 | 1567 | 1608 | 1650 |
| 2,50 | 1366 | 1389 | 1431 | 1473 | 1515 | 1557 | 1599 | 1641 | 1683 |
| 2,60 | 1374 | 1417 | 1460 | 1502 | 1545 | 1588 | 1631 | 1674 | 1717 |
| 2,70 | 1400 | 1444 | 1487 | 1531 | 1575 | 1619 | 1662 | 1706 | 1750 |
| 2,80 | 1425 | 1470 | 1514 | 1559 | 1604 | 1648 | 1692 | 1737 | 1782 |
| 2,90 | 1450 | 1495 | 1541 | 1586 | 1632 | 1677 | 1722 | 1767 | 1813 |
| 3,00 | 1475 | 1521 | 1568 | 1614 | 1660 | 1706 | 1752 | 1798 | 1844 |
| 3,25 | 1536 | 1584 | 1632 | 1679 | 1728 | 1776 | 1824 | 1872 | 1919 |
| 3,50 | 1594 | 1644 | 1693 | 1743 | 1793 | 1843 | 1893 | 1943 | 1992 |
| 3,75 | 1649 | 1701 | 1753 | 1805 | 1856 | 1909 | 1958 | 2010 | 2062 |
| 4,00 | 1703 | 1756 | 1810 | 1863 | 1916 | 1969 | 2023 | 2076 | 2129 |

## Wassermenge, die ein verticales Schütz von einem Meter Breite giebt, mit einer Druckhöhe auf die Oeffnung.

(Bei vollständiger Contraction.)

| Druckhöhe in Metern. | Wassermenge in Litern in der Secunde, für Oeffnungshöhen von | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 42 Cnt. | 43 Cnt. | 44 Cnt. | 45 Cnt. | 46 Cnt. | 47 Cnt. | 48 Cnt. | 49 Cnt. | 50 Cnt. | 51 Cnt. |
| Meter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. | Liter. |
| 0,10 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0,15 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0,20 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0,25 | 552 | 566 | 580 | 592 | 605 | 619 | 634 | 648 | 661 | — |
| 0,30 | 606 | 620 | 635 | 649 | 663 | 677 | 691 | 706 | 719 | 633 |
| 0,35 | 657 | 673 | 688 | 703 | 718 | 734 | 749 | 764 | 773 | 789 |
| 0,40 | 705 | 722 | 737 | 754 | 771 | 787 | 804 | 820 | 836 | 853 |
| 0,45 | 749 | 766 | 785 | 802 | 820 | 838 | 856 | 874 | 898 | 910 |
| 0,50 | 790 | 809 | 828 | 847 | 866 | 885 | 903 | 922 | 940 | 958 |
| 0,55 | 831 | 851 | 871 | 888 | 908 | 928 | 948 | 967 | 989 | 1013 |
| 0,60 | 860 | 881 | 901 | 920 | 941 | 961 | 982 | 1002 | 1023 | 1043 |
| 0,65 | 901 | 932 | 958 | 975 | 997 | 1018 | 1040 | 1062 | 1084 | 1105 |
| 0,70 | 988 | 961 | 983 | 1005 | 1028 | 1050 | 1072 | 1095 | 1115 | 1137 |
| 0,75 | 971 | 995 | 1017 | 1046 | 1064 | 1087 | 1110 | 1133 | 1156 | 1179 |
| 0,80 | 1005 | 1028 | 1053 | 1076 | 1100 | 1124 | 1148 | 1172 | 1194 | 1218 |
| 0,90 | 1067 | 1093 | 1118 | 1144 | 1169 | 1194 | 1220 | 1245 | 1271 | 1296 |
| 1,00 | 1124 | 1151 | 1171 | 1204 | 1231 | 1257 | 1284 | 1311 | 1337 | 1364 |
| 1,10 | 1180 | 1208 | 1236 | 1265 | 1293 | 1321 | 1348 | 1377 | 1405 | 1433 |
| 1,20 | 1233 | 1262 | 1291 | 1321 | 1350 | 1380 | 1409 | 1438 | 1468 | 1497 |
| 1,30 | 1281 | 1311 | 1342 | 1372 | 1403 | 1433 | 1463 | 1494 | 1525 | 1555 |
| 1,40 | 1329 | 1361 | 1393 | 1424 | 1456 | 1488 | 1519 | 1551 | 1583 | 1614 |
| 1,50 | 1374 | 1407 | 1439 | 1472 | 1505 | 1537 | 1570 | 1603 | 1635 | 1668 |
| 1,60 | 1419 | 1453 | 1486 | 1520 | 1554 | 1588 | 1622 | 1656 | 1690 | 1724 |
| 1,70 | 1460 | 1495 | 1529 | 1564 | 1599 | 1634 | 1669 | 1703 | 1741 | 1776 |
| 1,80 | 1503 | 1538 | 1574 | 1609 | 1636 | 1681 | 1716 | 1753 | 1789 | 1824 |
| 1,90 | 1541 | 1577 | 1614 | 1650 | 1688 | 1718 | 1761 | 1797 | 1834 | 1871 |
| 2,00 | 1581 | 1618 | 1656 | 1694 | 1731 | 1769 | 1807 | 1845 | 1882 | 1920 |
| 2,10 | 1620 | 1659 | 1697 | 1736 | 1774 | 1812 | 1852 | 1890 | 1928 | 1967 |
| 2,20 | 1658 | 1698 | 1737 | 1776 | 1816 | 1856 | 1895 | 1935 | 1974 | 2014 |
| 2,30 | 1696 | 1736 | 1776 | 1817 | 1857 | 1898 | 1938 | 1978 | 2018 | 2059 |
| 2,40 | 1732 | 1773 | 1814 | 1856 | 1897 | 1938 | 1979 | 2021 | 2062 | 2103 |
| 2,50 | 1768 | 1809 | 1851 | 1894 | 1936 | 1978 | 2020 | 2062 | 2104 | 2147 |
| 2,60 | 1803 | 1845 | 1889 | 1932 | 1975 | 2017 | 2051 | 2103 | 2146 | 2189 |
| 2,70 | 1837 | 1881 | 1924 | 1969 | 2011 | 2056 | 2100 | 2143 | 2187 | 2231 |
| 2,80 | 1871 | 1915 | 1960 | 2004 | 2049 | 2093 | 2138 | 2182 | 2227 | 2272 |
| 2,90 | 1904 | 1949 | 1994 | 2040 | 2085 | 2130 | 2176 | 2221 | 2266 | 2312 |
| 3,00 | 1936 | 1982 | 2029 | 2075 | 2121 | 2167 | 2213 | 2339 | 2305 | 2351 |
| 3,25 | 2015 | 2063 | 2111 | 2159 | 2207 | 2255 | 2303 | 2351 | 2399 | 2447 |
| 3,50 | 2092 | 2142 | 2192 | 2241 | 2291 | 2341 | 2391 | 2440 | 2490 | 2540 |
| 3,75 | 2166 | 2218 | 2270 | 2320 | 2370 | 2423 | 2474 | 2525 | 2577 | 2629 |
| 4,00 | 2236 | 2289 | 2343 | 2394 | 2449 | 2504 | 2559 | 2614 | 2669 | 2724 |

Regel. Um nun die Waſſermenge zu beſtimmen, welche eine r winklige Oeffnung mit dünner Wand, oder ein verticales Schütz Druck auf die Oeffnung bei vollſtändiger Contraction giebt, ſucht n in der Tabelle die zu der Höhe der Oeffnung und i Drucke auf ſeinen Mittelpunkt gehörende Zahl und m tiplicirt dieſe mit der gegebenen Breite der Oeffnung.

Beiſpiel: Wie viel Waſſer giebt die Oeffnung eines ſenkre Schützes von 1,50 Meter Breite, wenn die Höhe der Oeffnung 0,25 ter und die Druckhöhe von der Mitte der Oeffnung bis zum obern veau 2,20 Meter iſt, bei vollſtändiger Contraction?

In der Tabelle findet ſich bei 2,20 Meter und 25 Centimeter Zahl 987; man erhält daher 1,5 × 987 = 1480,5 Liter für die r liche Waſſermenge.

Wenn die gegebenen Daten in der Tabelle nicht genau enth ſind, ſo findet man die Waſſermenge leicht annähernd.

1. Beiſpiel. Wie viel Waſſer fließt durch ein verticales S von 0,80 Meter Breite, wenn die Oeffnungshöhe 16 Centimeter unt Druck auf die Mitte 2,55 Meter iſt?

Die Druckhöhe 2,55 ſteht genau in der Tabelle, fällt aber zwi 2,50 und 2,60, wo man zur Oeffnungshöhe 16 Centimeter die Za 673 und 687 findet; man nimmt daher das arithmetiſche Mittel 680 hat dann 680 × 0,80 = 544 Liter.

2. Beiſpiel. Wäre die Mündungshöhe 16,5 ſtatt 16 Centim bei gleichen übrigen Daten, ſo liegt ſie zwiſchen 16 und 17; die rid Zahl fiele daher zwiſchen 673 und 715 für den Druck von 2,50 M und zwiſchen 687 und 732 für den Druck von 2,60 Meter; ſie w daher näherungsweiſe in der Mitte zwiſchen dieſen vier Zahlen liegen,

$$\frac{673 + 715 + 687 + 732}{4} = 701{,}6 \text{ Liter ſein,}$$

und man erhielt daher für die Waſſermenge 701,6 × 0,8 = 561 L

Unvollſtändige Contraction. Liegen eine oder mehrere ( ten der Mündung in der Verlängerung der Wände des Behälters, verringert ſich die Contraction merklich und dann iſt ihr Coefficient gri

In dieſem Falle hat man die Zahlen der Tabelle zu multipliciren

1,25, wenn die Contraction auf einer Seite, mit
1,072, „ „ „ „ zwei Seiten, und mit
1,035, „ „ „ „ drei Seiten ſtattfindet.

Beiſpiel. Wie viel Waſſer fließt durch eine Oeffnung von ( Meter Höhe und 1,30 Meter Breite, mit einer Druckhöhe von 0,80 ter auf ihre Mitte, wenn der Ausfluß in die freie Luft geſchieht, und

chwelle der Oeffnung in der Verlängerung des Canalbodens liegt, also r von drei Seiten eine Contraction stattfindet?

In der Tabelle findet man 598; man hat also 598 × 1,31 = 777 er für 1,30 Meter Breite bei vollständiger Contraction; in diesem Bei- iel also 777 × 1,03[3] = 804 Liter.

Geneigtes Schütz. Für geneigte Schütze vergrößert sich der Coef- ient, wenn die Contraction auf den Seiten und dem Boden der Oeff- ng Null ist, beträchtlich. Man hat dann die Zahlen der Tabelle zu ultipliciren mit

1,33, wenn das Schütz um 45° (1 Grundlinie und 1 Höhe), und mit

1,23, wenn das Schütz um 60° (1 Grundlinie und 2 Höhe), geneigt ist.

Beispiel. Man will die Wassermenge wissen, die eine um 45° neigte Oeffnung giebt, welche 0,17 Meter senkrechte Höhe, 1,25 Me- r Breite und einen Druck von 1,20 Meter auf ihrer Mitte hat; die iden Seiten und der Boden der Oeffnung liegen in den Verlängerun- n der Wände des Behälters.

In der Tabelle findet man 498 × 1,25 = 622,5 Liter bei verti- ler Oeffnung und vollständiger Contraction; im gegenwärtigen Falle hält man also: 622,5 × 1,33 = 828 Liter.

Schleusenschütze. Liegt die Welle verticaler Schütze nahe am oden des obern Schleusenrostes, wie dies gewöhnlich der Fall ist, so it man das in der Tabelle gefundene Resultat mit 1,04 multipliciren.

Beispiel. Wie viel Wasser in der Secunde giebt ein Schleusen- ütz, dessen Oeffnung 0,38 Meter Höhe, 0,80 Meter Breite und einen ruck von 2,20 Meter auf ihrer Mitte hat?

Die Tabelle liefert 1500 Liter für eine 1 Meter breite Oeffnung; an erhält daher 1500 × 0,8 × 1,04 = 1348 Liter.

Sind beide Schleusenschütze zugleich offen und liegen sie nicht über ei Meter weit von einander entfernt, so multiplicirt man die ahlen der Tabelle mit 0,915.

Beispiel. Die Oeffnungen der beiden Schleusenschütze, welche 2 Meter on einander entfernt sind, haben zusammen eine Breite von 1,50 Meter, sind bis zu der gleichen Höhe von 0,45 Meter offen und auf ihrer Mitte mit einem Drucke von 1,90 Meter belastet; wie viel Wasser geben sie?

In der Tabelle findet man 1650 Liter zu einem Drucke von 1,90 Meter und einer Breite von 1 Meter; man erhält demnach 1650 × 1,50 × 0,915 = 2265 Liter.

In allen diesen Fällen wird immer vorausgesetzt, daß der Abfluß in die freie Luft stattfindet; wäre die Oeffnung beschwemmt, so würde die

nung dieſelbe bleiben, nur müßte man dann als Druckhöhe auf den elpunkt der Oeffnung den Unterſchied unter den gemeſſenen Höhen dieſer Mitte bis zu den beiden Niveaus rechnen.

Manchmal iſt die Oeffnung von einem mehr oder weniger geneigten inne begleitet; in den gewöhnlichen Fällen braucht man in der Praxis uf keine Rückſicht zu nehmen.

## Berechnung der Waſſermenge durch die Oeffnungen im Ablaſſe.

Wir theilen hier auch eine Tabelle mit zur Berechnung der Waſſer-ſe, welche die Oeffnungen im Ablaſſe geben, um dieſe nachher auf Waſſerrad mit Kropfgerinne anwenden zu können.

Die praktiſche Formel zur Berechnung dieſer Waſſermenge iſt:

$$D = J \times H \times \sqrt{2gH} \times m \times 1000.$$

D iſt, wie vorhin, die erhaltene Waſſermenge in Litern auf die Secunde,

J die Breite des Ablaſſes in Metern,

H die Höhe der Oeffnung, ſenkrecht gemeſſen vom obern Rande des laſſes bis zu der Horizontallinie, die durch ein Niveau bis zu dem unkte beſtimmt wird, wo die Denivellirung nicht mehr bemerkbar iſt,

g iſt, wie vorhin 9,81 Meter,

$\sqrt{2gH}$ iſt die zur Höhe gehörende Geſchwindigkeit,

m iſt der Coefficient, welcher ſich nach der Höhe der Oeffnungen en der Waſſerdicke richtet und im Mittel 0,405 Meter beträgt.

Die Tabelle iſt unter folgenden Vorausſetzungen berechnet:

1) Die Breite der Ausflußöffnung beträgt 1 Meter.

2) Die Höhe der Oeffnung variirt von 0,035 bis 0,755 Meter. ſe Höhe drückt in Centimetern in der erſten Columne der Tabelle; in r zweiten Columne findet man die zugehörige Geſchwindigkeit.

3) Der Abfluß wird ebenfalls angenommen als der Behälter, durch en das Waſſer herzufließen, in welchen Fall Poncelet und Lesbros en in folgende numeriſche Werthe geben:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Für die Höhe H von | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,22 |
| wird der Coefficient m | 0,422 | 0,407 | 0,401 | 0,397 | 0,395 | 0,393 | 0,390 | 0,385. |

Für Höhen über 0,22 behalten wir den Coefficient zu 0,385 un-ändert bei. Die entſprechenden Waſſermengen findet man in der vierten Columne in Litern.

4) Der Abfluß wird mit dem Behälter von gleicher Breite genom-men und die Tiefe des Waſſers iſt etwas größer als die Höhe des Waſ-ſerſtrahles über der Schwelle des Ablaſſes, für welchen Fall nach d'Au-buiſſon und Castel der Coefficient m den mittlern Werth 0,42 behält. Die ſo erhaltenen Waſſermengen befinden ſich in der vierten Columne der Tabelle.

## II. Tabelle.

**Waſſermenge, welche durch die Oeffnungen im Ablaſſe fließt.**

| Correſpondirende Geſchwindigkeiten in Metern. | Waſſermenge in Litern auf die Secunde für ein Meter Breite. | | Niveauhöhen über dem Ablaſſe in Centimet. | Correſpondirende Geſchwindigkeiten in Metern. | Waſſermenge in Litern auf die Secunde für ein Meter Breite. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fall I. | Fall II. | | | Fall I. | Fall II. |
| Meter. | Liter. | Liter. | Centimet. | Meter. | Liter. | Liter. |
| 0,778 | 10 | 10 | 21,0 | 2,030 | 166 | 179 |
| 0,829 | 12 | 12 | 21,5 | 2,054 | 171 | 185 |
| 0,885 | 15 | 15 | 22,0 | 2,078 | 176 | 191 |
| 0,940 | 17 | 18 | 22,5 | 2,101 | 182 | 199 |
| 0,990 | 20 | 21 | 23,0 | 2,124 | 188 | 205 |
| 1,039 | 23 | 24 | 23,5 | 2,148 | 194 | 212 |
| 1,085 | 26 | 27 | 24,0 | 2,170 | 202 | 219 |
| 1,130 | 29 | 31 | 24,5 | 2,193 | 207 | 226 |
| 1,171 | 32 | 34 | 25,0 | 2,215 | 212 | 233 |
| 1,212 | 36 | 38 | 25,5 | 2,237 | 220 | 240 |
| 1,252 | 40 | 42 | 26,0 | 2,259 | 226 | 247 |
| 1,291 | 43 | 46 | 26,5 | 2,280 | 233 | 254 |
| 1,330 | 47 | 50 | 27,0 | 2,302 | 239 | 261 |
| 1,365 | 51 | 54 | 27,5 | 2,323 | 245 | 268 |
| 1,400 | 56 | 59 | 28,0 | 2,344 | 253 | 276 |
| 1,435 | 60 | 63 | 28,5 | 2,365 | 259 | 283 |
| 1,470 | 64 | 68 | 29,0 | 2,385 | 266 | 290 |
| 1,502 | 68 | 73 | 29,5 | 2,405 | 273 | 298 |
| 1,534 | 72 | 77 | 30,0 | 2,426 | 280 | 306 |
| 1,567 | 77 | 82 | 30,5 | 2,446 | 287 | 313 |
| 1,598 | 82 | 87 | 31,0 | 2,466 | 293 | 321 |
| 1,628 | 86 | 92 | 31,5 | 2,486 | 301 | 329 |
| 1,658 | 92 | 98 | 32,0 | 2,505 | 309 | 337 |
| 1,688 | 97 | 103 | 32,5 | 2,525 | 315 | 344 |
| 1,716 | 101 | 108 | 33,0 | 2,545 | 323 | 353 |
| 1,744 | 107 | 114 | 33,5 | 2,564 | 330 | 361 |
| 1,772 | 111 | 119 | 34,0 | 2,583 | 338 | 369 |
| 1,800 | 117 | 125 | 34,5 | 2,601 | 345 | 377 |
| 1,826 | 121 | 130 | 35,0 | 2,620 | 353 | 385 |
| 1,852 | 127 | 136 | 35,5 | 2,638 | 360 | 393 |
| 1,879 | 132 | 142 | 36,0 | 2,657 | 368 | 402 |
| 1,905 | 138 | 148 | 36,5 | 2,676 | 375 | 410 |
| 1,931 | 143 | 154 | 37,0 | 2,694 | 382 | 419 |
| 1,956 | 149 | 160 | 37,5 | 2,712 | 392 | 428 |
| 1,981 | 154 | 166 | 38,0 | 2,730 | 399 | 436 |
| 2,006 | 160 | 173 | 38,5 | 2,748 | 408 | 445 |

## Waſſermenge, welche durch die Oeffnungen im Ablaſſe fließt.

| Niveauhöhen über dem Ablaſſe in Centimet. | Correſpondirende Geſchwindigkeiten in Metern. | Waſſermenge in Litern auf die Secunde für ein Meter Breite. | | Niveauhöhen über dem Ablaſſe in Centimet. | Correſpondirende Geſchwindigkeiten in Metern. | Waſſermenge in Litern auf die Secunde für ein Meter Breite. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Fall I. | Fall II. | | | Fall I. | Fall II. |
| Centimet. | Meter. | Liter. | Liter. | Centimet. | Meter. | Liter. | Liter. |
| 39,0 | 2,766 | 415 | 453 | 57,5 | 3,359 | 743 | 811 |
| 39,5 | 2,784 | 423 | 462 | 58,0 | 3,374 | 753 | 822 |
| 40,0 | 2,802 | 431 | 471 | 58,5 | 3,388 | 762 | 832 |
| 40,5 | 2,819 | 439 | 479 | 59,0 | 3,402 | 771 | 842 |
| 41,0 | 2,836 | 447 | 488 | 59,5 | 3,416 | 781 | 853 |
| 41,5 | 2,854 | 455 | 497 | 60,0 | 3,430 | 791 | 864 |
| 42,0 | 2,871 | 463 | 506 | 60,5 | 3,445 | 801 | 875 |
| 42,5 | 2,888 | 472 | 515 | 61,0 | 3,460 | 811 | 886 |
| 43,0 | 2,905 | 481 | 525 | 61,5 | 3,474 | 821 | 896 |
| 43,5 | 2,921 | 488 | 533 | 62,0 | 3,488 | 831 | 907 |
| 44,0 | 2,938 | 497 | 543 | 62,5 | 3,502 | 841 | 918 |
| 44,5 | 2,955 | 506 | 552 | 63,0 | 3,516 | 851 | 929 |
| 45,0 | 2,972 | 514 | 561 | 63,5 | 3,530 | 861 | 940 |
| 45,5 | 2,989 | 523 | 571 | 64,0 | 3,544 | 871 | 951 |
| 46,0 | 3,005 | 531 | 581 | 64,5 | 3,558 | 882 | 963 |
| 46,5 | 3,020 | 540 | 590 | 65,0 | 3,571 | 892 | 974 |
| 47,0 | 3,036 | 549 | 599 | 65,5 | 3,585 | 902 | 985 |
| 47,5 | 3,052 | 558 | 609 | 66,0 | 3,599 | 912 | 996 |
| 48,0 | 3,069 | 567 | 619 | 66,5 | 3,613 | 922 | 1007 |
| 48,5 | 3,085 | 576 | 629 | 67,0 | 3,626 | 932 | 1018 |
| 49,0 | 3,100 | 584 | 638 | 67,5 | 3,639 | 943 | 1030 |
| 49,5 | 3,116 | 593 | 648 | 68,0 | 3,652 | 954 | 1042 |
| 50,0 | 3,132 | 603 | 658 | 68,5 | 3,666 | 965 | 1054 |
| 50,5 | 3,148 | 612 | 668 | 69,0 | 3,680 | 976 | 1066 |
| 51,0 | 3,163 | 621 | 678 | 69,5 | 3,693 | 987 | 1078 |
| 51,5 | 3,178 | 630 | 688 | 70,0 | 3,706 | 998 | 1090 |
| 52,0 | 3,194 | 639 | 698 | 70,5 | 3,719 | 1008 | 1101 |
| 52,5 | 3,210 | 648 | 708 | 71,0 | 3,732 | 1019 | 1113 |
| 53,0 | 3,225 | 658 | 718 | 71,5 | 3,745 | 1030 | 1125 |
| 53,5 | 3,240 | 667 | 728 | 72,0 | 3,759 | 1041 | 1137 |
| 54,0 | 3,255 | 676 | 738 | 72,5 | 3,772 | 1052 | 1149 |
| 54,5 | 3,270 | 685 | 748 | 73,0 | 3,785 | 1063 | 1161 |
| 55,0 | 3,285 | 694 | 758 | 73,5 | 3,798 | 1073 | 1172 |
| 55,5 | 3,300 | 704 | 769 | 74,0 | 3,810 | 1084 | 1184 |
| 56,0 | 3,315 | 713 | 779 | 74,5 | 3,823 | 1095 | 1196 |
| 56,5 | 3,330 | 724 | 790 | 75,0 | 3,836 | 1106 | 1208 |
| 57,0 | 3,344 | 733 | 800 | 75,5 | 3,849 | 1118 | 1221 |

**Regel.** Mittelst dieser Tabelle bestimmt man den Wasserverbrauch ch die Mündung im Ablasse nach folgender Regel:

**Multiplicire die Breite des Schützes oder Ablasses** eberfalls) **in Metern mit der Zahl aus der dritten Co**mne, **welche der in der ersten Columne aufgesuchten öhe zugehört**, wenn der Ablaß nicht ebenso breit ist wie der Wasserhälter, und außerdem nicht mit einem Gerinne versehen ist, sondern n Wasser in die freie Luft abgiebt.

**Und durch die Zahl aus der vierten Columne** (welche derselben Höhe gehört), wenn der Ablaß eine Breite mit dem chälter hat, und wenn die letztere Tiefe nicht merklich größer ist als e Höhe über der Schwelle des Ablasses.

1. **Beispiel.** Wie viel Wasser fließt in der Secunde über ein Schütz im Ablasse weg, welches 2,50 Meter lang ist, mit einer Oeffnungshöhe von 0,22 Meter, wenn man sich in dem ersten Falle befindet?

In der dritten Columne findet sich zu 1 Meter Breite und 0,22 Meter öhe die Zahl 176 Liter; man hat daher:

$$176 \times 2{,}50 = 440 \text{ Liter.}$$

2. **Beispiel.** Es soll die Wassermenge für dieselben Daten angeben werden, für den Fall, daß der Behälter mit dem Ablasse einerlei reite hat.

In der vierten Columne findet man 192 Liter angegeben; es ist also:

$$192 \times 2{,}50 = 480 \text{ Liter.}$$

Findet sich die gegebene Höhe in der Tabelle nicht vor, sondern ird sie von zwei in der Tabelle enthaltenen Zahlen eingeschlossen, so chnet man eine mittlere Proportionalzahl aus.

**Beispiel.** Wie viel Wasser giebt ein Ablaß von 3 Meter Breite, enn die Höhe über der Schwelle 0,183 Meter ist?

Im ersten Falle liegt die Zahl zwischen 132 und 138 Liter, ist also im Mittel etwa 136, und man hat $136 \times 3 = 408$ Liter.

Im zweiten Falle liegt sie zwischen 142 und 148, ist also etwa 146, nd man hat nun $146 \times 3 = 438$ Liter.

## Bestimmung der Breite einer Ablaßöffnung.

Um aus dem bekannten Wasservolumen in der Secunde die Breite eines Ablasses oder eines in ihm anzubringenden Schützes zu bestimmen, welches diese Wassermenge unter einer bekannten Höhe liefern soll, **suche man in der Tabelle zu dieser Höhe die zugehörige Zahl und dividire das in Litern ausgedrückte Volumen durch diese Zahl; der Quotient ist die gesuchte Breite in Metern.**

1. Beispiel. Wie breit muß ein Ablaß oder Ueberfall sein, welch bei einer Höhe von 0,12 Metern über der Schwelle, in der Secun 600 Liter Wasser geben soll?

In der dritten Columne findet sich zu 0,12 Meter Höhe die Zahl 7 die verlangte Breite ist demnach 600 : 72 — 8,33 Meter.

2. Beispiel. Man will die Breite eines Schützes im Ablaß finden, welches bei einer Höhe von 0,205 Metern 448 Liter Wasser in der Secunde liefern soll.

In der Tabelle findet man 160 Liter; die gesuchte Breite ist dem nach 448 : 160 = 2,80 Meter.

Die Höhe der Oeffnung zu bestimmen. Es kann der Fall vorkommen, wo man in der einem Ablaßschütze zu gebenden Breite be schränkt ist; man hat dann die geringste Höhe zu suchen, die der Oeff nung gegeben werden darf, um die verlangte Wassermenge zu erhalten. Diese findet sich nach folgender Regel:

Dividire den in Litern ausgedrückten Wasserverbrauch in der Secunde durch die Breitengrenze in Metern, und suche in der dritten Columne der Tabelle die dem gefundenen Quotient am nächsten kommende Zahl; die hierzu gehörige Zahl in der ersten Columne ist sehr nahe die gesuchte Höhe.

Beispiel. Wie hoch muß die Oeffnung in einem Ablasse sein bei einem Wasserverbrauch von 350 Litern und einer Breitengrenze von 2 Metern?

Es ist 350 : 2 = 175 Liter. Die nächste Zahl in der dritten Columne der Tabelle ist 176 Liter; hierzu gehört in der ersten Columne 0,22 Meter, welches bis auf 1 Millimeter genau die gesuchte Höhe ist.

Bemerkung. Kann man die Höhe H nicht genau messen, so nimmt man nur die Höhe h über der obern Schwelle des Ablasses und multiplicirt diese mit 1,178, um den Werth von H zu finden, zu welchen die Zahlen der dritten oder vierten Columne gehören, je nachdem die Breite des Ablasses kleiner oder gleich der des Behälters ist.

1. Beispiel. Den Wasserverbrauch durch einen 4 Meter breiten Ablaß zu bestimmen, wenn die Dicke des Wasserstrahles oder das Maß der Schwelle gemessene h = 0,11 Meter und die Breite des Ablasses ungefähr $^4/_5$ von der des Behälters ist.

Für die Höhe H des Niveau's über der Schwelle findet man 0,11 × 1,78 = 0,13. Hierzu gehört aus der dritten Columne der Tabelle die Zahl 82; man hat daher 82 × 4 = 328.

2. Beiſpiel. Dieſelbe Aufgabe, wie vorhin; nur ſoll der Behälter nämliche Breite wie der Ablaß und ungefähr eine Tiefe von der vor-geſetzten Höhe haben.

Man hat dann 0,11 × 1,178 = 0,13 für die Höhe H. Hierzu ören 0,87 Liter aus der vierten Columne der Tabelle. Demnach er-t man 87 × 4 = 348 Liter.

## Ablaß oder Ueberfall in Verbindung mit einem Canale oder einem Gerinne.

Iſt die Mündung im Ablaſſe von einem Gerinne oder Canale be-ittet, welcher ſchwach geneigt oder auch horizontal iſt, und iſt dieſer gen den Boden und die Wände des Behälters verengt, ſo wird dadurch s Reſultat ſehr merklich verändert. Man hat dann die Zahlen der ften Columne der Tabelle zu multipliciren mit:

0,83, wenn die Höhe der Oeffnung 0,20 Meter und darüber, mit:
0,80, " " " " 0,15 " und mit:
0,76, " " " " 0,10 " beträgt.

## Anwendung der vorſtehenden Regeln zur Berechnung der Hauptdimenſionen der Waſſerräder mit geraden Schaufeln und Kropfgerinne.

Breite des Rades. Die Hauptdimenſion eines Waſſerrades iſt e Breite nach der Richtung der Achſe. Iſt dieſe zu klein, ſo ver-ucht das Rad nicht alles disponible Waſſer, als nur unter zu dicken Waſſerſtrahlen, und es läuft dann zu ſchnell; iſt ſie dagegen zu groß, ſo ird das Rad voluminös, koſtbar, und der Waſſerſtrahl wird dann bei großer Trockenheit zu dünn, um dem Rade die paſſende Geſchwindigkeit mittheilen zu können. Nach den Daten von Bélanger und den zahl-reichen Erfahrungen von Morin iſt die zweckmäßigſte Einrichtung eines in Kropfgerinne eingeſchloſſenen Waſſerrades mit ebenen Schaufeln die, wo die Oeffnung durch ein Schütz im Ablaſſe gebildet wird, und wo das Schütz 0,20 bis 0,25 Meter unter dem allgemeinen Niveau des Behälters liegt.

Die Breite des oben §. 26 beſchriebenen Waſſerrades zu Corbeil iſt nach den beiden folgenden Daten beſtimmt:

1) Die Dicke des Waſſerſtrahles oder die Höhe der Oeffnung im Ablaſſe beträgt 0,23 Meter.

2) Die mittlere Waſſermenge iſt 1200 Liter in der Secunde.

Nach der obigen Tabelle ergiebt eine Höhe von 0,23 in der Secunde 188 Liter Waſſer, und es muß daher die Breite des Schützes, um

1200 Liter zu erhalten 1200 : 188 = 6,38 Meter sein. Die Baumeister haben [illegible] genommen, wovon aber wegen der in der Mitte stehenden gußeisernen Säule [illegible] abgehen, so daß in der That nur 6,32 Meter übrig bleiben.

Durchmesser des Rades. Der Durchmesser eines derartigen Rades ist in keine bestimmten Grenzen eingeschlossen, weil er auf den Nutzeffect des Rades ohne Einfluß ist. Doch darf er nicht zu klein sein, weil sonst das Wasser zu nahe an die Horizontallinie durch den Mittelpunkt kommen würde und selbst über diesen weggehen könnte; auch darf er nicht zu groß genommen werden, weil dann das Rad zu schwer wird und dadurch die Reibung an den Zapfen zu sehr zunimmt.

Im allgemeinen möchte es für eine Fallhöhe von 2 bis 3 Metern zweckmäßig sein, den äußern Halbmesser des Rades wenigstens der mittleren Fallhöhe — der doppelten Dicke des über das eintauchende Schaufel weggehenden Wasserstrahles gleich zu nehmen. In dem obigen Falle, wo die Fallhöhe auf 2,475 Meter festgesetzt ist, darf der Radhalbmesser nicht unter 2,475 — 0,450 = 2,935 Meter betragen, indem die Wasserdicke 0,230 beträgt. Dieses giebt einen Durchmesser von 5,870 Metern; man hat ihn zu 6,50 Metern angenommen. Bei einem Wasserfalle von 2,60 bis 2,70 Metern nimmt man den äußern Durchmesser nicht größer.

Geschwindigkeit des Rades. Nach der Theorie muß sie die Hälfte von der zur Höhe der Oeffnung gehörigen, also 1,00 bis 1,[illegible] Meter sein. Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß man sich von dieser Regel beträchtlich weit entfernen und eine Geschwindigkeit von 1,50 bis 1,60 Metern in der Secunde nehmen kann, was unter Umständen von großem Nutzen ist. Das Rad zu Corbeil läuft 3 mal in der Minute um; das Räderwerk ist so eingerichtet, daß die Steine 120 mal in der Minute umlaufen; es ist dies die Geschwindigkeit, welche sich durch die Praxis für Steine von 1,30 Metern Durchmesser in dem amerikanischen Mahlsysteme als die zweckmäßigste herausgestellt hat.

Die mittlere Geschwindigkeit am äußern Umfange der Schaufeln ist daher 1,021 Meter in der Secunde: ist demnach die Höhe der Oeffnung 0,24 Meter, wo die zugehörige Geschwindigkeit des Wassers nach der zweiten Columne der Tabelle 2,170 Meter sein wird, so ist das Verhältniß der Geschwindigkeit des Rades und der des Wassers 0,47. Ist die Höhe der Oeffnung nur 0,15 Meter, wo der Wasserverbrauch nur 1,01 × 6,32 = 638 Liter sein würde, so beträgt die Geschwindigkeit des Wassers nur 1,716 Meter; das Verhältniß der Geschwindigkeit des Rades (welche dieselbe bleibt) zu der des Wassers ist also dann 0,595.

**Anzahl der Schaufeln und ihre Räumlichkeit.** Obgleich Anzahl der Schaufeln nicht unabänderlich festgesetzt werden kann, so dürfe doch nicht weiter von einander abstehen, als die größte Dicke des das Schütz weggehenden Wasserstrahles ist. Aus der obigen Conction ersieht man, daß die Anzahl der Schaufeln sich durch die Ander Arme aufdividiren lasse, damit kein Schaufelstiel auf eine enfuge treffe. Da nun der äußere Durchmesser des Rades 6,50 Meter, Umfang also 20,42 Meter ist, so beträgt bei 64 Schaufeln, wie das Rad wirklich hat, der Abstand unter ihnen 0,32 Meter; bei er Entfernung darf der Wasserstrahl nicht über 0,25 Meter dick sein; einer Dicke von 0,26 Metern würde das Wasser nicht vollständig zuassen, im Innern abprallen und fortwährende Stöße erzeugen. Die ntfernung der Schaufeln für ein Wasserrad, welches sein Wasser aus er Ablaßöffnung erhält, berechnet man nach der um $\frac{1}{7}$ vermehrten he dieser Oeffnung und richtet ihre Anzahl dabei so ein, daß sie durch e Anzahl der Arme theilbar ist.

Für Räder von 3,50 bis 4,75 Meter Durchmesser reichen 6 Speichen n jeden Kranz hin; bei 5 bis 7 Metern Durchmesser muß man immer Arme nehmen; bei noch größern Rädern, die aber höchst selten vorommen, muß man die Anzahl der Arme vermehren.

Im Betreff des Raumes, den die Schaufeln mit dem Gerinne und Seitenwänden einschließen, so muß dieser wenigstens das Doppelte dem verbrauchten Wasservolumen sein. Daher kann man immer die e der Schaufeln bestimmen, wenn man die größte zu verbrauchende ssermenge kennt. Rechnet man den größten Wasserverbrauch, wie dies dem Rade zu Corbeil der Fall ist, zu 1340 Litern in der Secunde, beträgt, weil die Geschwindigkeit am äußern Umfange des Rades 021 Meter ist, die in jedem Schaufeltroge enthaltene Wassermenge:

1,340 : 3,19 (1,021 : 032), also etwa 0,43 Kubikmeter; der Trog müßte demnach 0,86 fassen. Das Produkt aus der Breite 6,32 Meter die Schaufelentfernung 0,32 Meter ist 2,022 Quadratmeter; man ist also die Tiefe der Schaufeln = 0,86 : 2,022 = 0,42 Meter. — n jedoch die Schaufeln nach innen zu dichter an einander sitzen, der um durch die geneigten Schaufeln zusammengezogen und überdies auch die Dicke der Schaufelbreter selbst verringert wird, so muß man füglich diese Tiefe größer nehmen; man hat sie zu 0,49 Metern von m Ende der Schaufel an bis zu dem äußern Umfange des Kranzes nommen.

## Nutzeffect des Rades.

Wasserräder mit ebenen Schaufeln und Kropfgerinne, welche d Wasser aus einem Ablasse erhalten, können, wenn sie wie das vorliegen Rad gut eingerichtet sind, 70 bis 75 Procent der absoluten Kraft d Wasserstrahles*) benutzen. Die Erfahrungen von Morin zeigen, d man in den meisten Fällen diese Zahl zu erreichen hoffen darf, und na einem so geschickten Experimentator war es wohl nicht mehr nöthig, se Resultat zu bestätigen.

Aus Versuchen, welche in der Mühle zu Corbeil angestellt wurd geht hervor, daß bei dem Aufwande einer mittleren Kraft von 20 P den auf das Rad, wodurch sechs Gänge getrieben wurden, in 17 St den 47,73 Hectoliter Korn von dem Totalgewichte von 5520 Ki grammen gereinigt und gemahlen werden konnten. Dabei ist zu bem ken, daß während dieser Zeit die großen Räder jedes Systems mit k stehenden Wellen in Verbindung waren, welche sich bis in die fün Etage verlängern und die Nebenapparate bewegen. Man mahlte al in der Stunde 310 Kilogr.; mit einer Pferdekraft kann man da 15,5 Kilogr. in der Stunde oder 0,0043 Kilogr. in der Secunde ma len; es entsprechen demnach 1000 Kilogramme bewegende Kraft in Secunde 0,0573 Kilogr. gemahlenen Korns. Nimmt man an, das benutze 0,70 der absoluten bewegenden Kraft, so entspricht die 1000 Kilogr. dieser absoluten Kraft bewirkte Arbeit einem Nutzeffect 700 Kilogr.; nach Taffe darf man aber in einer solchen Mühle nur Nutzeffectes rechnen, wegen der groben Bewegungen und des Ga aller Nebentheile, so daß nur 300 Kilogr. bleiben, welche direct z Mahlen der 0,0573 Kilogr. in der Secunde verwendet werden; m mahlt daher in der Stunde mit jener Kraft 0,19 Kilogr. Nach N vier würde man 0,18 erhalten. Daraus folgt, daß das Rad zu C beil über 70 Procent der absoluten Kraft benutzt.

Ein andres ähnliches Rad zu Provins gab folgende Resulta Sechs Gänge mahlten in 24 Stunden 8025 Kilogrammen Getreide. Dicke des Wasserstrahls oder die senkrechte Höhe der Oeffnung im laffe war 0,25 Meter, die totale Fallhöhe 2,80 Meter, die Breite

*) Die absolute Kraft eines Wasserstrahles ist das Produkt aus der in der Sec gelieferten Wassermenge (in Kilogrammen) und der Fallhöhe in Metern. Ist also Wassermenge 1300 Liter oder Kilogramme in der Secunde und die totale Fall 2,475 Meter, so ist die absolute Kraft 3217,75 Kilogr. Dividirt man diese Zahl d 75, so erhält man die Kraft in Pferdekräften, welche hier also ungefähr 43 sein wü

des 2,76 Meter; man benutzte also in der Secunde 212 × 276 = 5 Liter Wasser (s. Tabelle II.), und die totale absolute Kraft war 5 × 2,8 = 1638 Kilogr. oder 22 Pferdekräfte. Es wurden also t der absoluten Kraft eines Pferdes in der Secunde 15,2 Kilogramme mahlen.

## Gewicht des Wasserrades mit seinen Nebentheilen.

Es kann mitunter von Wichtigkeit sein, das Gewicht aller der heile zu kennen, welche ein Wasserrad bilden, sowohl um seinen Preis berechnen, als auch um aus der Last die Dimensionen der Welle und r Zapfen zu bestimmen. Die hier mitgetheilten Daten werden wenigstens für Baumeister nicht ohne Interesse sein.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | eichene Welle, 8,60 Meter lang, 0,47 Quadratmeter im Durchschnitt, wiegt etwa | | 3730 Kilogr. |
| 2 | eiserne Zapfen mit Stauchern und vier Flügeln von Gußeisen | | 396 „ |
| 6 | starke eiserne Ringe auf die Enden der Welle | | 216 „ |
| 5 | gußeiserne Kreuze | | 1250 „ |
| 40 | eichene Arme, an den Kränzen befestigt zum Tragen der Kränze | | 1040 „ |
| 5 | Kränze, jeder aus 8 Stücken zusammengesetzt | | 1160 „ |
| 320 | eichene Schaufelstiele | | 720 „ |
| 320 | Keile und 320 Träger aus Eichenholz | | 320 „ |
| 80 | gerade und 160 Absatzvorsteckнägel aus Eisen | | 86 „ |
| 80 | Bolzen mit viereckigem Kopfe und sechskantigen Muttern | zusammen | 138 „ |
| 80 | dergleichen mit rundem Kopfe | | |
| 80 | dergleichen mit rundem Kopfe und vierkantigem Halse | | |
| 80 | Schienen und 40 Bügel aus Eisen, 0,06 Meter breit und 0,006 Meter dick | | 163 „ |
| 64 | ulmene Schaufeln, 6,48 Meter breit in der Richtung der Achse und 0,025 Meter dick | zusammen | 5300 „ |
| 64 | geneigte Gegenschaufeln und 64 gewölbte Gegenschaufeln aus Ulmenholz, von gleicher Dicke | | |
| | Gezähntes gußeisernes Rad von 4,67 Meter Durchmesser | | 4200 „ |
| | | Summa | 18719 Kilogr. |

[illegible] über 18700 [illegible] des Wassers [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Wasserräder.

[illegible] mit geraden [illegible] 30 bis [illegible] Poncelet [illegible] die Schaufeln [illegible] Wasserstrahl [illegible] ausführe, wobei [illegible] die Schaufeln mit [illegible] die Schaufeln [illegible] Wasserstrahl entgegen [illegible] mit verzögerter Geschwindigkeit [illegible] Anfangsgeschwindigkeit [illegible] $= \frac{(c - v)^2}{4g}$, [illegible] Geschwindigkeit [illegible] Geschwindigkeit der Bewegung [illegible] mit $c - 2v$ [illegible] Poncelet soll aber [illegible] $c - 2v = 1$ [illegible] für diese Räder [illegible] Poncelet'schen [illegible] kann derselbe [illegible] aus dem Rade [illegible] Geschwindigkeit übrig [illegible] Die Höhe der Schaufeln [illegible] bis zu welcher das Wasser in denselben [illegible] $= \frac{(c - v)^2}{4g}$, und wenn man $v = \frac{1}{2} c$ setzt [illegible] $= \frac{c^2}{4g}$. Bezeichnet H das Gefälle vom Spiegel des Oberwassers bis zum Spiegel des Unterwassers, so ist $c^2 = 4gH$, also [illegible]

he der Schaufeln = ¼ H, oder gleich dem vierten Theil des Gefälles, um dieſe Entfernung muß der obere Rand der Schaufel über dem rn Rande der Schützöffnung liegen. In dieſer Bedingung liegt zugleich : Beſtimmung der Größe des Gefälles, bis zu welchem Poncelet'ſche der anzuwenden möglich ſind, da die praktiſche Ausführbarkeit der aufelhöhe nicht viel über 2 Fuß betragen dürfte.

Außer dem größern Nutzeffect, welchen die Poncelet'ſchen Räder en die Räder mit geraden Schaufeln gewähren, haben dieſelben auch h den Vortheil, daß ſie mit einer größern Geſchwindigkeit umlaufen ) daher die Vorgelegsräder im Innern der Mühle kleinere Verhältniſſe en können.

Von ſehr zweckmäßiger Conſtruction iſt das nach dieſer Theorie von rrn Mühlenbaumeiſter Wulff erbaute Waſſerrad einer Weizenmühle Danzig, welches Taf. VIII. Fig. 4 im Längendurchſchnitt mit dem ahlgerinne, in Taf. IX. Fig. 1 in der obern Anſicht mit dem Mahl- nd Freigerinne dargeſtellt iſt. Die Welle des Waſſerrades A iſt aus starken Balken a,a zuſammengeſetzt, indem dieſelben flach gegen ein- nder gelegt und verdübelt ſind, nachdem zuvor die Fugen mit heißem Theer getränkt worden ſind. Zum feſten Zuſammenhalten dieſer 4 Bal- en dienen die Schraubenjoche, a',a' Fig. 11. Jedes dieſer Schrau- benjoche beſteht aus 4 Bändern von Schmiedeeiſen, deren jedes an einem Ende mit einem Ohr, am andern mit einem Schraubengewinde verſehen iſt und welche ſo zuſammengefügt werden, daß das Gewinde des einen Bandes durch das Ohr des andern geſteckt und mit einer Mutter ange- zogen werden kann. Zur Unterſtützung der Welle dient außerhalb der Mühle das Angewelle B, welches auf 2 Streckſchwellen ruht, die über das Freigerinne gelegt ſind, und welches mittelſt hölzerner Keile in ge- wöhnlicher Weiſe nach allen Richtungen hingezogen werden kann, um das Rad auf dieſe Weiſe in die Lehre zu bringen. Auf dem Angewelle B iſt durch einem Bolzen der gußeiſerne Lagerblock C befeſtigt, welcher das eigentliche Zapfenlager enthält. Die Einlagen deſſelben ſind von kantigem weißbuchenem Holz, welches ſich hierzu am beſten bewährt hat. Die Lagerſtücke ſind ſo eingelegt, daß ſie den Zapfen nicht vollſtändig umſchließen. Das obere Lagerſtück wird durch einem aufgelegten und mit Schraubenbolzen angezogenen eiſernen Deckel befeſtigt. Die beiden Enden der vierkantigen Waſſerradwelle A ſind rund abgeſpitzt und in dieſelben ſind gußeiſerne Kreuzzapfen D gelegt, von denen einer Taf. VIII. Fig. 5 beſonders dargeſtellt iſt. Die Walze deſſelben d iſt abgedreht und läuft zwiſchen den Futtern des Lagers C Taf. VIII. Fig. 6.

Iſt der Zapfen D in die Welle eingelegt, ſo wird dieſelbe mit eiſer Ringen d',d, welche warm auf das abgerundete Wellenende eingetrie ſind, gebunden und die Zapfen durch Holzkeile, die in das Hirnholz Welle eingetrieben ſind, unwandelbar in derſelben befeſtigt. Auf Welle A ſitzt das Waſſerrad B, deſſen Gerippe zunächſt von 2 Krän E,E gebildet wird. Dieſe Kränze ſind von Eichenholz 1 Fuß 10 ; breit, und wegen dieſer Breite auf gewöhnliche Weiſe aus kreisförmi Felgen mit centriſchen Stößen nicht wohl darzuſtellen. Es iſt daher e Conſtruction gewählt worden, welche geſtattet, Bohlen von jeder vorh denen Breite zu benutzen. Taf. IX. Fig. 2 und 3 iſt der Verband hölzernen Reifen E,E dargeſtellt. Jeder Reifen beſteht aus 2 Felg lagen, die Zahl der Felgen in jeder Lage und ihre Länge richtet ſich n dem vorhandenen Material; am beſten iſt es immer, die Zahl der e zelnen Stücke ſo gering als möglich zu machen. Fig. 2 zeigt, daß Stoßfugen in der Richtung der Tangente an der innern Peripherie Reifens liegen und zwar ſo, daß die Stoßfugen der obern Felgenl entgegengeſetzt den Stoßfugen der untern Felgenlage laufen. e ſind Felgen der obern, e' die Felgen der untern Felgenlage und Taf. I Fig. 3 ſtellt eine Felge beſonders dar. Die Felgen erhalten ſo eine b eckige Form; die Nägel, deren auf jede Felge 12 kommen, ſind ſo v theilt, daß ſie in den Felgen der obern Lage ſowohl als in denen untern ganz gleichmäßig angeordnet erſcheinen. Die Anfertigu dieſer Reifen geſchieht auf dem Radeſtuhl und zwar ſo, daß abwe ſelnd eine Felge der obern auf eine der untern Lage gelegt wird, wo jedesmal der Reifen umgekehrt werden muß.

Die Befeſtigung der Reifen auf der Welle geſchieht mittelſt der Ar F durch Keile. Jeder Reifen hat 4 Jocharme in holländiſchem V bande. Dieſe ſind aus Eichenholz angefertigt und zwar hat man d krumm gewachſenes Schiffsbauholz gewählt, um die 8 Unterſtützun punkte, in welchen die Arme F,F mit den Reifen E,E verbunden ſi möglichſt gleichmäßig auf der Peripherie des Kranzes zu vertheilen. Taf. IX. Fig. 4 und 5 iſt einer dieſer Arme im Detail gezeichnet u daraus zugleich der Verband in dem Schluß um die Welle ſichtbar. D Arme ſind an die äußere Fläche der Kränze angeplattet und außerd mit eiſernen Klammern f,f und Schraubenbolzen befeſtigt, wie dies Taf. I Fig. 6 und 7 zeigen. Fig. 8 ſtellt eine der Klammern f,f beſond dar. Zwiſchen den Kränzen E,E ſind die Schaufeln befeſtigt. Dieſel ſind von ſtarkem Eiſenblech und mittelſt einer beſondern Vorrichtung n einer beſtimmten Kurve gewalzt. Die von Poncelet angegebene Schau*fkurve hat ſich* nicht als bewährt herausgeſtellt.

Für das vorliegende Rad wurde daher folgende Construction festge-
lt, welche vollkommen befriedigende Resultate gewährt hat. Durch die
tte des einströmenden Wasserstrahls und in der Richtung desselben
d eine Linie gezogen, welche Taf. VIII. Fig. 4 durch Punkte ange-
tet ist. Diese Linie schneidet die äußere Peripherie des Radkranzes,
) in diesem Durchschnittspunkte wird eine Normale auf jene Linie er-
ıtet und auf derselben der dritte Theil des mitteln Gefälles von 5 Fuß,
r die doppelte Höhe der Schützöffnung abgetragen, hier also 20 Zoll;
) dem so gefundenen Punkte wird mit dieser Entfernung von 20 Zoll
Radius ein Kreisbogen beschrieben, welcher die Schaufelkrümmung
ziebt. Man sieht aus dieser Construction, daß die Mittellinie des ein-
lenden Wasserstrahls eine Tangente zu diesem Kreisbogen ist und daß
) letzte Element der Kurve nach dem Mittelpunkte des Rades zu sich
Richtung des Halbmessers nähert. Da in dem obersten Punkte der
haufel die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser hinaufsteigt, nach
Theorie gleich Null wird, so wird auch hier kein Stoß mehr gegen
ses Element stattfinden können.

Was die Art der Befestigung der Schaufeln betrifft, so sind diesel-
ı nicht allein an die hölzernen Radkränze befestigt, sondern sie sind auch
ch in der Mitte ihrer Länge durch Zwischenstücke unterstützt. Die Fi-
ren 9, 10 und 11 Taf. IX. geben diese Details zu diesem Verbande.
ı die Radkränze E,E sind zunächst die Winkelbänder G,G Fig. 104
'estigt. Ein solches Winkelband ist in Fig. 11 besonders dargestellt;
ist von starkem Eisenblech, nach der Richtung der Schaufelkrümmung
bogen und an der concaven Seite mit einem rechtwinklig umgekröpf-
ı Rande versehen; seine convere Seite dient der Schaufel als Auflager,
ıd diese ist darauf festgenietet; der umgekröpfte Rand dagegen dient zur
efestigung des Winkelbandes G an der innern Fläche e der Reifen E,
ie Fig. 9 zeigt; diese Befestigung wird bei jedem der Winkelbänder
ırch 3 Schraubenbolzen g,g bewirkt. Um nun das Durchbiegen der
chaufeln zu verhindern, dient die Verstrebung in der Mitte derselben I,I.
s sind nämlich ähnliche Winkelbänder wie die G,G in der Mitte jeder
chaufel angenietet und zwar paarweise auf der concaven Seite derselben
sowohl als auf der converen i'' Fig. 13. Jedes Paar dieser Winkel-
nder bildet auf der hohlen wie auf erhabenen Seite der Schaufel einen
ılz und in diese Falze werden die Zwischenstücke I,I eingeschoben und
esmal mit 3 Bolzen befestigt. Taf. IX. Fig. 10 stellt ein solches
vischenstück I besonders dar und Fig. 15 das dazu gehörige Winkel-
nd i''. Die Zwischenstücke I,I sind ebenfalls von Eisenblech; um aber
ıs Rad durch dieselben nicht gar zu schwer zu machen, sind sie in der

bilden dieſe den Radboden, und die beiden Radkränze mit dieſem oben formiren einen Canal ohne Ende, der dann, noch durch Scheidebde in Zellen abgetheilt, ein oberſchlächtiges Rad vorſtellt.

Die Zellen eines ſolchen Rades heißen Sackſchaufeln. Das Auflagewaſſer, welches von oben herabfällt, ſtürzt gewöhnlich erſt in die xite oder dritte Schaufel ein, die man deshalb die Einſchußſchaufel nnt. Da die Schaufeln, wenn ſie, wie bei den übrigen Rädern, radial ſtellt wären, nur ſehr wenig Waſſer aufnehmen würden, ſo kam man f den Gedanken, die Schaufeln in einem Winkel gegen die Richtung s Halbmeſſers zu ſtellen. Damit aber nun das Waſſer lange in den llen erhalten werde, ſo muß der Winkel, den die Schaufeln gegen die ripherie bilden, ſehr klein ſein, wodurch aber der Nachtheil entſteht, ß die Schaufeln ſehr breit, die Zellen ſehr verengt und das Rad ſehr wer werden würde. Dieſe Nachtheile zu vermeiden, hat man daher n der Schaufel mn Taf. VI. Fig. 4 den Theil on, welcher in dem affer pqt ſteht, weggelaſſen und eine andere Schaufel in die Oberche des Waſſers poq geſtellt und ebenſo für die folgende die Schaufel eingeſetzt, wodurch man den Vortheil erlangt, daß durch die Entfernng des Theiles zwiſchen o und s der Inhalt des Waſſers pqrs verößert und daß, da ſtatt des längern Theiles on nur die kürzere Schaoq nöthig iſt, das Rad leichter wird und man die Schaufeln aus mälern Bretern zuſammenſetzen kann. Man nennt ſolche Schaufeln brochene Schaufeln und zwar den obern Theil mo,pr die Setzhaufel, den untern aber oq,rs die Kropf- oder Riegelſchaufel.

Die oberſchlächtigen Räder haben 6 bis 32 Fuß Höhe und nach ieſer Höhe richtet ſich die Zahl der Schaufeln und Felgen, woraus ſie uſammengeſetzt werden.

Die niedrigſten Räder werden bei 6 bis 8 Fuß Höhe aus 4 Felgen in jedem Kranze zuſammengeſetzt.

Räder von 10 bis 12 Fuß Höhe aus 6 Stücken,
die von 12,14 bis 16 Fuß Höhe aus 8 Stücken,
die von 16 bis 22 Fuß Höhe aus 9 Stücken,
die von 24 bis 28 Fuß Höhe aus 12 Stücken,
die von 30 bis 32 Fuß Höhe aus 16 Stücken.

Das Viertelmaaß wird gefunden:

Zu 4 Felgen, wenn man die halbe Höhe des Rades in 12 gleiche heile theilt und fünf ſolcher Theile darüber ſticht; ſo erhält man 17 heile als das geſuchte Viertelmaaß.

Zu 6 Stücken iſt der Halbmeſſer des Felgenmaß.

Zu 8 Stücken wird das Felgenmaß wie bei den unterſchläch Rädern gefunden.

Zu 9 Stücken ſuche man erſt den 8ten Theil, wie bei den u ſchlächtigen Rädern. Dieſen Bogen theile man in 9 gleiche Thei geben 8 ſolcher Theile die geſuchte Felgenlänge.

Zu 12 Stücken ſuche man ebenſo erſt den 8ten Theil; dieſen E theile man in 3 gleiche Theile, wovon 2 Theile das Felgenmaß zu e Kranze von 12 Stücken geben.

Zu 16 Stücken ſuche man den 8ten Theil. Den Bogen dieſes Theils theile man in 2 Theile, ſo giebt ein ſolcher Theil das Felgen

Das Weſentlichſte bei den oberſchlächtigen Waſſerrädern iſt die ckung oder der ſchiefe Stand der Schaufeln. Die Meinungen hie ſind ſehr getheilt. Indeſſen ſprechen Erfahrung und ſorgfältige Be dafür, daß die vortheilhafteſte Dockung der Schaufeln bei einem welches nur allein durch die Schwere des Waſſers in Bewegung wird, die iſt, daß die Schaufel ab Taf. VI. Fig. 5 mit der Hor tallinie cd einen Winkel von 22½ Grad macht. Dieſen Winkel die Dockung zu finden, verfährt man auf folgende Art:

Man legt eine Felge cd auf den Radeſtuhl und zieht vom M punkte des Rades mittelſt des Radezirkels eine gerade Linie gbf die Felge; auf dieſer Linie theilt man die Breite der Felge fg in 3 g Theile und zieht durch den dritten Theil mittelſt des Radezirkels Bogen; dieſer iſt dann der Theilriß zu den Schaufeln.

Nun legt man an die Linie bf ein Winkelmaß und zieht m rechtwinklig die Linie cd. Man ſetzt nun ferner einen Zirkel in Punkt b und zieht mit beliebiger Oeffnung deſſelben den halben K bogen fhg. Dann theilt man den Viertelkreis hf, welcher die Lin in h durchſchneidet, in 4 gleiche Theile. Durch den vierten Theil i durch den Punkt h zieht man eine gerade Linie aib. Dieſe zeigt die richtige Dockung der Schaufeln.

Um die richtige Dockung der Bodenſchaufel (Riegelſchaufel) zu den, theile man den andern Viertelkreis hg in 3 gleiche Theile. T den dritten Theil k und den Endpunkt der Schaufel ab zieht mar gerade Linie kb, ſo giebt dieſe die richtige Dockung oder den Schief der Schaufeln an.

Bei hohen oberſchlächtigen Rädern von 16 bis 20 Fuß Höhe geringem Aufſchlagewaſſer ordnet man das Verhältniß des Zeuges ſo daß das Rad einen langſamern Gang bekommt, damit die Scha mehr Waſſer faſſen, wodurch die Schwere des Rades vermehrt wird. *dieſem Falle* kann man auch die Schaufeln ſchärfer docken und dabei

dermaßen verfahren: Man theilt den Viertelkreis hf Fig. 72 in leiche Theile und zieht durch den fünften Theil von h gegen f aus dem nkte b eine gerade Linie, welche die Dockung der Schaufel angiebt.

Noch giebt es eine zweite Art, oberſchlächtige Räder zu decken, welche ılich da angewendet wird, wo das Waſſer durch Schlundlöcher auf Rad fällt, mithin durch Schwere und Stoß zugleich wirkt. Solche er haben gewöhnlich 16—17 Fuß Höhe und die Radkränze ſind aus ielgen zuſammengeſetzt; jede Felge erhält 8 Schaufeln, alſo der ganze fang des Theilriſſes 64 Schaufeln. Die Anlegung wird auf's Mittel Felgen gemacht und im Uebrigen ſo verfahren, wie wir ſchon früher egeben haben. Da nun das Waſſer durch den Druck, wie hier, ſich größerer Geſchwindigkeit bewegt, als wenn es ohne Druck auf das b fließt, ſo muß daſſelbe von dem Scheitel des Loches an einem größern rſchuß bekommen, als es haben würde, wenn das Schlundloch nicht handen wäre. Daher muß auch die Dockung der Schaufeln ſo geord- t werden, daß dieſe das Waſſer gehörig aufnehmen, am unterſten nkte des Rades ausgießen, und daß zugleich der Waſſerſtrahl, gegen e innere Fläche der Schaufeln fallend, ſeine Stoßkraft ausübe.

Um nun dieſen Forderungen Genüge zu leiſten, beobachte man ge- au, wie weit der Waſſerſtrahl bei dem gewöhnlichen Standwaſſer vor m Schützen von dem Scheidel des Schlundloches a Taf. VI. Fig. 6 ach dem Umkreiſe des Rades vorſchießt; es ſei hier bis b, welches etwa 1 Fuß ſind, und ſo viel beträgt gewöhnlich der Vorſchuß, wenn das Waſ- ſerbette über dem Rade 6 Zoll erhaben iſt. Man verlängere dann die Grundlinie ad des Waſſerbettes bbb bis c und errichte in dieſem Punkte, er den Vorſchuß des Waſſers beſtimmt und hier mit e bezeichnet iſt, ine ſenkrechte Linie auf cd; ſo iſt dieſelbe cb. Dann halbire man die Linie vom Scheitel des Schlundloches a bis c in f und errichte im Punkte f wieder eine ſenkrechte Linie. Nun theile man die ſenkrechte Linie cb vom Scheiteltheilriß an bis c in 3 gleiche Theile und trage 2 von dieſen Theilen auf der zweiten ſenkrechten Linie aus f nach g zu. Dann lege man ein Winkelmaß an den Punkt e und an den Punkt h und ziehe durch beide Punkte eine gerade Linie eh, ſo zeigt dieſe die Dockung der Schaufel, bei welcher der Waſſerſtrahl allemal gehörig auf- gefangen wird.

Wenn man nach dieſer Methode die Dockung ſucht, ſo thut man wohl, wenn man das ganze Rad nebſt dem Gerinne u. ſ. w. erſt nach dem verjüngtem Maßſtabe auf Papier trägt; dann darf man nur die Breite der Schaufel nach dem großen Maßſtabe auf dem Reifen tragen und zuſehen, wo die Zirkelſpitze die äußere Peripherie des Reifens be-

rührt, während die andere in den Schaufelpunkt auf dem Theilriß ste
so erhält man die Dockung der Schaufel, wenn man durch die drei Pun
2 Linien zieht.

Taf. VI. Fig. 7 ist der Riß eines 15 Fuß hohen Wasserrad
welches aus 8 Felgen im Umfange zusammengesetzt ist.

Nachdem man bereits das Achtelmaß gefunden, die Länge der Fe
verschnitten und letztere in- und auswendig ausgebögt hat, richtet m
sie auf der Schwartenseite mit einem Flügelhobel genau ab und v
zeichnet auf der Felge die Zahl der Schaufeln, welche sie bekommen s
nebst der Dockung, und auch die Nägel, von welchen letztern zwisch
jede Schaufel ein Paar kommen; dann bohrt man die Nagellöch
Nach dieser Felge werden nun auch die andern Felgen verrissen, aus
bögt und abgerichtet; dann legt man sie nochmals auf den Radestu
vorreißt sie auf's Reine und hobelt sie winkelrecht ab, daß sie so an
legt werden können. Man lege nun eine Felge zirkelrecht auf den Ra
stuhl und ziehe mit dem Radezirkel von dem Mittelpunkte d eine gera
Linie durch die Felge. Die Breite der Felge nach dieser Linie the
man in 3 gleiche Theile und ziehe durch den dritten Theil mit der ä
ßern Peripherie der Felge eine Kreislinie, welche der Theilriß der Scha
feln genannt wird. Diesen Theilriß theile man nun, weil hier eine Fel
7 Schaufeln erhält, in 7 gleiche Theile und lege auf den dritten Th
von a ab an. Endlich lege man die Reißfelge auf diejenige Felge, wel
man zusammenstößt, verzeichne nach derselben die Nägel, bohre sie zusa
men und verfahre nach den schon oben angegebenen Regeln.

Ist nun so der Reif zusammengesetzt, so richtet man denselben n
dem Hobel ab, zieht den Schaufeltheilriß und theilt darauf die Schaufe
richtig ein. Dann legt man in jeden Schaufelpunkt den Dockhak
verzeichnet nach demselben die Dockung, larot die Schaufeln $^3/_4$ b
1 Zoll tief ein und giebt jeder Schaufel einen Zapfen. Nun werden t
Schaufeln und Riegel wie auch die Viertelstückchen gehörig eingese
und zusammengepaßt; dann wendet man den Reifen um und richtet t
andre Seite ab.

Bei dem Anstoßen der Felgen ist es nothwendig, denselben jed
Mal wieder in den Zirkel zu legen.

Wenn man ein hohes oberschlächtiges Rad construirt, thut man wo
es auf 3 Arme zu hängen, doppelt zu versetzen und nach Befinden no
mit Streben und Riegeln zu verbinden.

Die oberschlächtigen Walzenräder sind sehr niedrig und werden
angelegt, wo nur etwa 6 Fuß Gefälle, aber viel Aufschlagewasser vo
*handen ist.* Taf. VI. Fig. 8 zeigt die Construction eines solchen Rad

besteht aus 4 Felgen im Umkreise, jede Felge hat 6 Schaufeln, das ze Rad also 24. Die Anlegung wird auf das Mittel gemacht und igens wie bei den andern Rädern verfahren.

In der neuern Zeit hat man an oberschlächtigen Rädern verschiedene besserungen anzubringen gesucht. Eine solche Verbesserung hat Pers angegeben, wodurch die Wassermenge geregelt und alles Stauwas- abgehalten werden kann. Er verschält nämlich den Ausguß des Ge- es bogenförmig, damit so wenig als möglich Wasser austreten kann alles durch eine in der Verschälung angebrachte Oeffnung auf die eren Zellen des Rades fällt. Die Oeffnung wird durch eine eiserne atte gebildet, welche man näher und ferner stellen und so die Oeffnung er und weiter machen kann.

Zur Vermeidung des Stauwassers macht er am Gerinne einen was- chten Abzugscanal, der das Wasser unter dem Rade noch über die se hinaus fortführt. Dort ist der Canal offen; nicht weit von ihm aber noch ein zweiter, um ein Drittel weiterer, der sowohl das Wasser Abzugscanals als auch das zur Oeffnung einströmende Wasser auf- mt. Dieser Canal hat eine mit der Achse des Rades senkrechte erwand, welche die Zurückstauung des abgeführten Wassers auf das verhindert.

## §. 32.

## on S. Howard's verbesserte Bauart eines oberschlächtigen Wasserrades.

Man weiß, daß die gewöhnlichen oberschlächtigen Räder aus einer he von Kästen und Zellen bestehen, welche gegen den äußeren Um- ng des Rades offen, gegen die Achse des Rades zu mit einem Boden schlossen sind.

Die hier vorgeschlagene Verbesserung besteht in Folgendem:

Jeder einzelne Kasten ist von außen und innen offen und nur von n Seiten durch die Radkränze eingeschlossen, so daß die Luft überall n Eintritt und Austritt hat, und daß Luft und Wasser von einer e zur andern im ganzen Umfange des Rades ungehindert dringen nen. Die vorderen Schaufeln sind in einer so schrägen Richtung ge- t, daß die Zellen das Wasser leicht aufnehmen und länger als bei gewöhnlichen Bauart behalten, und daß beim Ueberfüllen einer Zelle zu viele Wasser, welches bei den gewöhnlichen Rädern durch die wungkraft vorn ausgeworfen wird, rückwärts in die zunächst darunter ndliche Zelle überfließt, wohin es durch die von dem Boden des Ra- in schräger Richtung abwärts gestellten Bretern oder Schaufeln ge-

leitet wird. Man kann, wenn man es für nöthig erachtet, im Bod des Rades Oeffnungen anbringen, durch welche die äußere Luft in je Zelle dringen kann.

Der Durchschnitt eines Segmentes Taf. VI. Fig. 9 stellt die ga Bauart eines solchen Rades deutlich dar.

Anmerkung. Die gewöhnliche Bauart der oberschlächtigen und halboberschlächtig Wasserräder unterliegt zweien wesentlichen Fehlern, wodurch ihre Wirkung bei ei schnellen Bewegung bedeutend vermindert wird. Da die Kästen oder Zellen gan innen ganz verschlossen sind, so wird ein Theil des von außen einstürzenden Wass von der darin eingeschlossenen Luft, welche nicht schnell genug zur Seite entweich kann, zurückgeworfen und von der Schwung- oder Centrifugalkraft über den Umfa des Rades hinausgeschleudert, und dieser Theil des Aufschlagewassers geht für d Effect der Maschine rein verloren.

Zweitens kann, wenn die obersten Zellen zu viel Wasser enthalten, sich der Ueberfl nur nach außen entleeren, wobei der größte Theil desselben nutzlos abfällt und di Zellen unten zu früh ausschütten.

Diesem doppelten Nachtheile wird durch die neue und sinnreiche Anordnung des H Howard auf die wirksamste Art begegnet, und es leidet daher keinen Zweifel, d ein so construirtes Rad viel weniger Aufschlagewasser zu einer bestimmten Wirk erfordern wird, als ein gewöhnliches. Hierbei müssen wir indessen Folgendes b merken:

1) Die Kränze eines solchen Rades müssen wenigstens um die Hälfte breiter als g wöhnlich gemacht werden.

2) Das Aufschlagewasser darf bei dieser Anordnung nicht, wie gewöhnlich, oben a den Scheitel des Rades oder nahe an demselben einfallen, sondern kann nur i einer geringen Höhe über dem Mittel oder der Achse des Rades eingearbeitet werd Der Durchmesser des Rades muß daher immer wenigstens um ein Drittel größer a die Höhe des Gefälles werden; und diese Anordnung paßt daher nicht für ga oberschlächtige, sondern eigentlich nur für halboberschlächtige oder sogenannte Bru räder, in welche das Wasser in der Mitte oder nur in einer geringen Höhe ü derselben einfällt.

3) Die Zellen und die in schräger Richtung vom Boden abwärts eingesetzten Platt werden am schicklichsten von starkem Eisenblech gemacht.

4) Ein Boden am innern Umfange dieses Rades ist ganz überflüssig, und man k diesen, um den Zutritt der Luft von allen Seiten desto mehr zu erleichtern, w lassen, die Zellen von innen ganz offen lassen und die Kränze auf eine andre sch liche Art mit einander verbinden.

## §. 33.

## Beschreibung eines gänzlich aus Guß- und Schmiedeeisen bestehe oberschlächtigen Wasserrades.

Das hier beschriebene Wasserrad dient zum Betriebe einer Spi maschine zu Angecourt bei Sedan in Frankreich. Das Gefälle be

146 Meter (14 Fuß 4½ Zoll rhein.), und die Festigkeit dieses Rades
t sich schon außerordentlich bewährt.

Die Welle, die Raben, die Arme und der Kranz des Rades beste-
n aus Gußeisen, die Zapfen, die Zugstangen und Bolzen aus Schmie-
isen, die Schaufeln und der Boden aus Blech. Sein äußerster Durch-
sser beträgt 4,1 Meter (13 Fuß rhein.) und ist zwischen den Kränzen
r im Lichten 2,92 Meter (9¼ Fuß) breit. Es hat 40 Schaufeln und
Kranzbreite beträgt 0,23 Meter (8⅔ Zoll). Der Wasserstand über
n Scheitelpunkte des Rades beträgt 0,45 bis 0,46 Meter (17 bis
½ Zoll).

Die Welle, ihre Zapfen und deren Lager. Die gußeiserne
elle ist hohl und rund und Taf. VI. Fig. 10 im Längen- und Taf.
I. Fig. 1 im Querdurchschnitt dargestellt. An den beiden Enden ist
zum Aufnehmen der Raben oder Scheiben C stärker und ebenso in
r Mitte mit einer ringförmigen Verstärkung versehen. Sie hat 3,63
eter Länge, ist an den stärksten Theilen 0,35 Meter, in der Mitte
265 Meter und an den schwächsten Theilen 0,235 Meter stark. Die
nere Höhlung hat 0,125 Meter im Durchmesser, daher die schwächsten
tellen noch 0,055 Meter Eisenstärke haben. Damit eine solche Welle
ht und haltbar sei, muß sie stehend oder doch in sehr geneigter Stel-
ng und mit einem bedeutend schweren verlornen Kopfe abgegossen wer-
n; denn dadurch werden die sehr nachtheiligen Blasen und nicht ganzen
tellen vermieden, die zum Bruche der Welle leicht Veranlassung geben
nnen. Auch muß eine solche Welle genau concentrisch sein.

Die beiden Zapfen a bestehen aus Schmiedeeisen, sie sind mit Ge-
alt in die beiden Enden der Welle eingetrieben, nachdem sie auf einer
änge von 0,3 Meter (12 Zoll) abgedreht worden sind. Sie werden
urch stählerne Federn, wie man aus Fig. 10 sieht, an der Welle fest-
ehalten, Wird die Welle massiv gegossen, so kann man die Zapfen
ugleich in einem Stück mit derselben gießen, wodurch die Construction
hr vereinfacht wird; allein die Zapfen müssen dann stärker werden,
odurch die Reibung vermehrt wird. Die Zapfenenden a sind auf einer
änge von 0,16 Meter verstählt und bis auf 0,1 Meter Stärke abge-
eht; sie werden von bronzenen Pfannen b aufgenommen, die ihrerseits
n den gußeisernen Zapfenlagern umschlossen sind. Die Füße derselben
ib in die behauenen Steine eingelassen, welche die Seitenwände der
adstube bilden und mittelst der Schraubenbolzen c mit denselben fest
rbunden sind, indem sie gänzlich durch die Mauern gehen. Es ist
eckmäßig, in diesen Seitenmauern, auf denen die Zapfenlager ruhen,
ie Vertiefung einzurichten, in der man einen Hobel anbringen kann,

um, wenn es erforderlich ist, unter das Rad zu kommen und dasselbe z heben.

Von den Wellscheiben, den Armen und den Kränzen Obgleich das Rad 3 Meter Breite hat, so hat es doch nur 2 Wellsche ben oder Muffen von Gußeisen C, die nach dem Durchmesser der beide starken und abgedrehten Enden der Welle genau ausgebohrt und mittel einer Nuth in Welle und Scheibe und eines Splettes oder Keils vo Stahl befestigt worden sind. Die Scheiben haben fast einen Meter i äußern Durchmesser und nehmen einerseits 8 gußeiserne Arme D, die in ihr Ebene und in radialer Richtung liegen, und andererseits ebenso vi Zugstangen von Schmiedeeisen G auf, die eine schräge Richtung habe und das Rad in der Mitte seiner Breite unterstützen.

Die Arme B sind in der Wellscheibe eingelassen und jeder durch Schraubenbolzen festgehalten. Bei Rädern von 2 bis 4 Meter Durch messer sind auch 2 Bolzen hinreichend. Die Form der Arme geht au Fig. 1 und aus dem Querschnitte Taf. VII. Fig. 2 hervor. Die Arme sind mit den Radkränzen auf die in Fig. 3, 4 und 5 dargestell Weise verbunden. Die großen Schraubenbolzen H, Fig. 9, Taf. IV. un Fig. 1, Taf. VII. gehen durch die gegenüberstehenden Arme beider Radkränz

Die Kränze E bestehen jeder aus 8 Theilen, die Kränze kleinen Räder können aus einem, aus zwei oder aus vier Stücken gegossen we den; bei Rädern unter 10 Fuß Durchmesser kann es noch recht gut au dem Ganzen geschehen, d. h. Kranz, Arm und Wellscheibe; bei Räde bis 15 Fuß Höhe lassen sich die beiden letztern Stücke noch in Eine gießen.

Um die Räder so leicht als möglich zu machen, wendet man au schmiedeeiserne, entweder flache oder runde Arme an, welche nach ihr verschiedenen Länge $1^1/_2$ bis $2^1/_4$ Zoll stark sind.

Um die erforderliche Steifigkeit des Rades zu erhalten, damit e gefüllt keine Seitenbiegungen machen kann, muß man diagonal gehend Zugstangen haben, wie G, Taf. VI. Fig. 10 zeigt. Sie laufen hi von einem Verstärkungskranze F, in der Mitte des Rades, an welche sie durch Splette oder Preßkeile befestigt sind, nach der Wellscheibe, w sie durch Dillen d in der Wellscheibe gehen und durch Schraubenmutter angezogen und festgehalten werden.

Bei breitern eisernen Rädern, wie das vorliegende, muß man, u dem Boden für die Schaufelung die erforderliche Haltbarkeit zu geben in der Mitte noch einen Kranz F, Fig. 10, anbringen, die im Que schnitt die Form eines T hat und der durch die Zugstangen G, die i den Dillen e stecken und mit Preßkeilen darin befestigt sind, noch mei

it erlangt. Dieſer mittlere Kranz iſt bei breiten Rädern um
rläßlicher, weil auf demſelben die Blechtafeln vereinigt werden
, welche die Schaufeln bilden, indem bei Rädern, die 6 bis 6½
eit ſind, eine Tafel zu der Länge nicht mehr ausreicht. Die Ver-
gsrippe dieſes Hülfskranzes hat, um denſelben ſo leicht als mög-
machen, ſehr viel Oeffnungen, wie man aus Fig. 1 erſehen kann.
ch größerer Feſtigkeit ſind die beiden äußern Kränze E durch die
en Seiten mit Schraubenbolzen verſehenen Bolzen H mit einan-
bunden.

**chaufeln und Boden.** Bei kleinen und ſchmalen Rädern
an die Schaufeln oder Zellen mit den Kränzen aus einem Stücke
Im allgemeinen iſt es aber zweckmäßiger, die Schaufeln aus
der Eiſenblech anzufertigen, die leichter ſind und ſich auch beſſer
auswechſeln laſſen. Je breiter die Räder ſind, um ſo ſtärker müſ-
ch die Schaufeln und Böden ſein.

Die Schaufeln I und der Boden f dieſes Rades beſtehen aus einer
ſtarkem Blech. Die den Boden bildenden Tafeln liegen in der
richtung und ſind nach dem innern Radkreiſe gebogen, um den-
zu verſchließen. Sie ſind ſowohl mit den innern Rändern der
äußern Radkränze E, als auch mit dem cylindriſchen Theile des
n Kranzes F durch Schrauben verbunden. Die Vereinigung der
geſchieht durch kleine, dicht an einander ſtehende Nieten, indem ſie
an den Rädern abgeflacht ſind. Damit kein Waſſer durchdringe,
ie Vernietung ſehr dicht ſein.

Die Schaufeln werden vorher zwiſchen gußeiſernen Formen, von
die eine concav, die andere conver iſt, warm gebogen, indem man
afeln in einem Flammenofen erhitzt oder ausglüht, wodurch die
erleichtert wird und Riſſe vermieden werden, die ſich bei einem
Biegen leicht zeigen. Es iſt ſelbſt beſſer, das Blech mit Häm-
von Rothguß, als mit eiſernen, zu ſchlagen, um es nicht anzugrei-
Zwei oder drei Glühhitzen reichen gewöhnlich zu dieſer Operation
Die hier angewendete gekrümmte Form der Schaufeln iſt, zur Scho-
des Bleches, bei weitem zweckmäßiger als die gewöhnliche der
en Schaufeln mit ſcharf gebogenen Winkeln. Dieſe blechernen Schau-
nd nun an beiden Enden an die Leiſten geſchraubt, die an die
Seiten der Kränze angegoſſen ſind. Da, wie ſchon bemerkt, eine
der Blechtafel nicht zu der ganzen Breite der Schaufeln hinreicht,
man in der Mitte 2 Tafeln vereinigt, indem man ſie mit genau
einander ſtoßenden Enden auf breites und dünnes Bandeiſen f auf-
et hat, welches ſeinerſeits auf dem mittlern Kranze ausgenietet iſt.

Dieſes 3 bis 3½ Linien ſtarke und 5 Zoll breite Bandeiſen dient gleich zur Verſtärkung der Schaufeln, ſo daß ſie der Waſſerlaſt n nachgeben. Es iſt ebenfalls warm gebogen und an den Rändern dünnt. Die Verſchraubungen der Schaufeln geſchehen durch fünf bis ſ Linien ſtarke Bolzen mit runden Köpfen und viereckigen Muttern, fabrikmäßig gemacht werden, aber doch deutliche Schraubengänge ha müſſen. Damit ſie ſich beim Feſtſchrauben nicht drehen, muß ihr K eine kleine Erhöhung haben, die in eine correſpondirende Vertiefung Metalls tritt.

Das Räderwerk zur Mittheilung der Bewegung. drehende Bewegung eines Waſſerrades kann auf zweierlei Art fortgepfl werden, entweder durch ein an der Welle befeſtigtes Stirn- oder Win rad, oder durch ein unmittelbar an den Radarmen oder Radkrä angebrachtes Räderwerk, und dieſe letztere Einrichtung iſt in dem vor gendem Falle angewendet worden. Sie iſt beſonders dann zweckmä wenn die Räder nur langſam umgehen, weil man alsdann ohne Nachtheile einen ſehr großen gezahnten Kreis und ein verhältnißmä kleines Getriebe anwenden kann. Wollte man ein beſonderes Stirn von ſo großem Durchmeſſer auf der Welle anbringen, ſo würde dies Gewicht bedeutend erhöhen und eine ſtarke Torſion auf die Welle e gen. An einem der beiden Radkränze E iſt ein breiter cylindriſcher R h angegoſſen und auf dieſem iſt der große Zahnring L feſtgeſchra Derſelbe iſt ebenfalls in 8 Segmenten oder Theilen gegoſſen. M mußte die größte Vorſicht anwenden, damit ſich das Modell nicht wi oder ſich verzöge und damit die Segmente nach dem Schwinden Gußeiſens die erforderlichen Dimenſionen hätten. Die ſehr zweckmäß Art der Befeſtigung der Zahnſegmente iſt in den Taf. VII. Fig. 5 1 6 angegeben. Das Zahnrad L greift in das Getriebe oder klei Zahnrad M, welches auf einer liegenden Welle ſitzt und deſſen Du meſſer ſich zu dem des großen Rades wie 1 : 5,167 verhält. Es ma in der Minute 40 Umgänge, während das Waſſerrad in derſelben 7,74 macht. Die Kraft dieſes letztern kommt der von 18 bis 20 P den gleich.

Die Schützvorrichtung. Die zweckmäßigſte Vorrichtung iſt eines ſenkrechten Schützes, das in einer geringen, wo möglich unter Fuß betragenden Entfernung von dem Scheitel des Rades in dem rinne zwiſchen Leiſten angebracht iſt und das durch zwei an ihm an brachte Zahnſtangen, in welche zwei Getriebe greifen, die an einer W ſitzen, welche ihrerſeits durch eine Kurbel bewegt wird, ſeine Bewegu *erhält.*

Das Gerinne, welches dem Rade das Waſſer zuführt, beſteht aus Holz, der vordere Theil K Taf. VII. Fig. 1 aber aus einem einzigen Stück Blech. Dieſer vordere Theil des Gerinnes darf nicht verengt ſein.

## §. 34.

### Theoretiſche und praktiſche Bemerkungen zur Berechnung und Ausführung oberſchlächtiger Waſſerräder.

Es iſt bereits in §. 28 bewieſen worden, daß, wenn auch das Waſſer ſelbſt auf die vortheilhafteſte Weiſe für den Stoß benutzt wird, der daraus entſtehende Effect doch nur halb ſo groß iſt, als wenn man dies zum Drucke angewendet hätte. Da nun bei oberſchlächtigen Rädern das Waſſer größtentheils nur zum Drucke wirkt, ſo ſind dieſelben unſtreitig von allen Motoren, welche durch Waſſer in Bewegung geſetzt werden, diejenigen, die im Vergleich mit dem Bruttoeffecte der disponiblen Fallhöhe den größten Nutzeffect geben können, der, wenn ſie unter vortheilhaften Bedingungen angelegt werden und eine zweckmäßige Einrichtung hinſichtlich des Schutzbretes und des Waſſerzufluſſes, hinſichtlich der Zellen oder Schöpftröge und hinſichtlich ihrer Dimenſionen und ihrer Geſchwindigkeit erhalten haben, 70 bis 75 und oft ſelbſt 78 Procent von der abſoluten Kraft des Motors beträgt, nach Abzug des Kraftverluſtes für die Reibung der Zapfen. Sie können aus Fallhöhen von 10 Fuß und weit darüber angelegt werden; aber auch bei einer geringen disponiblen Waſſermenge und bei einer Fallhöhe von 7 bis 10 Fuß haben ſie noch entſchiedene Vorzüge vor andern Syſtemen. Auch können ſie bei ſehr weit von einander abweichenden Geſchwindigkeiten arbeiten, ohne ſich zu ſehr von ihrem höchſten Nutzeffecte zu entfernen; dadurch kann man ſie leichter in das richtige Verhältniß zu den zu bewegenden Maſchinen ſetzen und ſehr kräftige Waſſerſtrömungen benutzen, ohne ihnen eine gar zu große Breite geben zu müſſen. Allerdings gehen ſie nur mit Mühe, wenn ſie bis über die Kranzhöhe eintauchen; wir werden aber unten ein Waſſerrad beſchreiben, welches mit Luftausgängen verſehen iſt und ſelbſt dann noch geht, wenn es theilweiſe untergetaucht iſt.

Beſtimmung des mechaniſchen Momentes oder Effectes eines oberſchlächtigen Waſſerrades. Es ſei Taf. XIV. Fig. 2 ADEBFA ein Kreis, der durch die Schwerpunkte des in den Schaufeln befindlichen Waſſers eines oberſchlächtigen Rades geht; AB ein verticaler Durchmeſſer des Rades; D die Stelle, wo die Schöpftröge ſich füllen, und E jene, wo ſie ſich wieder ausleeren; da aber das Waſſer ſich nicht plötzlich und auf einmal ausſchüttet, ſo hat man für E jenen

Punkt zu nehmen, der zwiſchen der Stelle, wo das Ausfließen des Waſ
ſers anfängt, und jener, wo es gänzlich ausgefloſſen iſt, in der Mitt
liegt, alſo jenen Punkt, bei welchen die Tröge bereits die halbe Waſſer
menge ausgeſchüttet haben. Man ſetze nun den Winkel ACD = $\varphi$
den Winkel ACE = $\omega$, den mechaniſchen Halbmeſſer AC = CD =
CE = · · · · $\nu$, und betrachte nun einen der gefüllten Schöpftrög
an irgend einer Stelle G, bezeichne den Winkel ACG mit $\alpha$, ſo drüc
das Gewicht des darin enthaltenen Waſſers, in P Pfunden genommen
die Kraft aus, mit welcher das Waſſer im Punkte G nach der Richtun
der Schwere oder parallel mit AB wirkt. Zerlegt man die Kraft P i
zwei auf einander ſenkrecht wirkende dergeſtalt, daß die eine Gp' nac
dem Mittelpunkte C, die andere Gp alſo nach der Tangente wirkt, ſ
wird die erſtere vom Radboden aufgehoben und nur die letzte oder Tan
gentialkraft wirkt auf die Umdrehung des Rades. Bezeichnet man dieſ
Tangentialkraft mit p, ſo wird nach den Zerlegungsgeſetzen der Kräft
p = P sin. CGP, oder weil der Winkel CGP = ACG = $\alpha$ iſt, p
= P sin. $\alpha$. Hiernach iſt die Tangentialkraft p als eine Function de
veränderten Winkels $\alpha$ ſelbſt veränderlich. Nimmt man nun an, daß de
Punkt G um unendlich wenig fortrückt, ſo daß der Winkel $\alpha$ um d
wächſ't und der zurückgelegte Weg GG' = r d$\alpha$ wird, ſo erhält man fü
die unendlich kleine Wirkung w der für dieſe Fortrückung als beſtändi
anzuſehenden Kraft p folgende Differentialgleichung: d w = p × rd
= Pr sin. $\alpha$ d$\alpha$. Wird dieſe Gleichung integrirt, ſo erhält man w =
Pr sin. $\alpha$ + C; da die Wirkung erſt im Punkte der Füllung D anfängt
ſo iſt für $\alpha = \varphi$ noch w = 0. Demnach hat man 0 = Pr sin. $\varphi$ +
C, und daraus die Conſtante C = — Pr sin. $\varphi$; wird der Werth die
ſer Conſtante in die vorſtehende Gleichung geſetzt, ſo erhält man w =
Pr sin. $\alpha$ Pr sin. $\varphi$. Um aber das vollſtändige Integral oder di
ganze Wirkung dieſes Schöpftroges zu erhalten, verfolge man die Bewe
gung bis zum Punkte E, wo die Ausleerung des Waſſers erfolgt, d. h
man laſſe $\alpha$ bis $\omega$ wachſen; dann hat man w = P. (r sin. $\omega$ — r sin
$\varphi$), oder da r sin. $\omega$ = AL und r sin. $\varphi$ = AJ, daher r sin. $\omega$ —
r sin. $\varphi$ = AL — AJ = JL iſt: w = P × JK. Sind nun im
ganzen Umfange des Rades n ſolche Schöpftröge angebracht, die alle im
Beharrungsſtande in t Secunden gefüllt werden, ſo iſt offenbar die Wir
kung während der Zeit von t Secunden n mal ſo groß, als wenn man
dieſe Wirkung mit W bezeichnet, V = nw = n. P.

Nun iſt aber das mechaniſche Moment oder der Effect, als das
Produkt der Kraft in die Geſchwindigkeit, nichts Andres als die Wir
kung in einer Secunde, und bezeichnet man dieſen Effect mit E, ſo er

giebt ſich $E = \frac{W}{t} = \frac{n.P.JL}{t}$. Da nun das Produkt n.P die in t Secunden, alſo der Quotient $\frac{n.P}{t}$ die in einer Secunde zufließende Waſſermenge ausdrückt, ſo wird, wenn man dieſe letztere Waſſermenge in Pfunden ausdrückt und mit M bezeichnet, $E = M \times JL$, d. h. das mechaniſche Moment oder der Effect eines oberſchlächtigen Waſſerrades wird gefunden, wenn man die in jeder Secunde zufließende Waſſermenge mit der Höhe multiplicirt, durch welche das Waſſer während des Verweilens in den Schöpftrögen vertical herabſinken muß, wobei ſich aber alle Maſſen auf die nämliche Längeneinheit, z. B. Fuße, beziehen müſſen, und der Effect in Pfunden erhalten wird, wenn man die Waſſermenge M ebenfalls in Pfunden nimmt. Der hier gefundene Effect iſt aber bloß jener Theil der Wirkung des Waſſers, der durch den Druck auf ein oberſchlächtiges Rad hervorgebracht wird, und es muß nun noch jener Theil der Wirkung, den der Stoß des ſchneller einſtürzenden Waſſers erzeugt, beſtimmt und in Rechnung gebracht werden.

Nach der Theorie des Waſſerſtoßes iſt der Effect am größten, wenn die Radſchaufel mit der halben Geſchwindigkeit des anſtoßenden Waſſers ausweicht, uud zwar ſo groß, als wenn dieſelbe Waſſermenge durch die halbe Höhe, die der Geſchwindigkeit des anſtoßenden Waſſers zugehört, durch den Druck gewirkt hätte, ſo daß bei einer zufließenden Waſſermenge von M Pfunden in jeder Secunde und einer Höhe h, durch welche das Waſſer fällt, der durch den Stoß erzeugte Effect $= \frac{M.h}{2}$ wird.

Setzt man alſo die ſenkrechte Höhe KJ, um welche der Punkt D unter der Oberfläche des Waſſerſpiegels liegt, gleich h' und die Höhe JL = h, ſo iſt der ganze Effect eines oberſchlächtigen Waſſerrades $E = M.h + \frac{M.h'}{2} = M\left(h + \frac{h}{2}\right)$. Um dieſen Effect durch die ganze Fallhöhe des Waſſers KB auszudrücken, ſetze man dieſelbe = H, den ſenkrechten Abſtand des Punktes E von der Oberfläche des Unterwaſſers LN = h'', ſo iſt $H = h' + h + h''$, oder $h = H - h' - h''$; dieſen Werth von h in die vorſtehende Gleichung geſetzt, erhält man $E = M\left(H - h' - h'' + \frac{h}{2}\right) = M\left(H - \frac{h'}{2} - h''\right)$.

Aus dieſer Gleichung geht hervor, daß der Effect eines oberſchlächtigen Waſſerrades um ſo größer wird, je kleiner die Höhen h' und h'' werden; je kleiner h' wird, deſto kleiner iſt die Geſchwindigkeit, mit welcher das Waſſer in die Tröge gelangt, deſto kleiner muß alſo auch die

[illegible] Räder [illegible] Tröge mit Wasser [illegible] Die Höhe h'' [illegible] um so kleiner, je [illegible] vollkommener also die [illegible] Die [illegible] Wasser [illegible] am größten, [illegible] Augenblick langsam [illegible] Wasser bis zum untersten [illegible] Rades [illegible] Dann aber täglich ausschöpfen. Wenn nun die Höhe [illegible] ist, so darf man [illegible] Geschwindigkeit nicht überschreiten. Denn sonst muß das Wasser mit einer größeren Geschwindigkeit in die Tröge [illegible] und überdies kann [illegible] Bewegung des Rades so sehr [illegible] daß die Vermehrung der [illegible] Bewegung durch die Nachtheile der vermehrten Reibung und namentlich bei großen Rädern durch die Schwierigkeiten im Gange nicht mehr überwogen werden. Deshalb [illegible] Geschwindigkeit in der Secunde haben.

Durchschnittliche Geschwindigkeit der oberschlächtigen Wasserräder. Hat man wenig Wasser etwa nur 4 bis 10 Kubikfuß in der Secunde zu Gebote, so muß man gewöhnlich die Räder mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 3 bis 4 Fuß in der Secunde umlaufen; hat man viel Wasser, so giebt man meist durch Vermehrung der Druckhöhe eine größere Geschwindigkeit, damit die Tröge nicht zu breit noch zu tief zu sein brauchen. Herr Poncelet hat in seiner Abhandlung über oberschlächtige Wasserräder dargethan, daß es das Rad für die vortheilhafteste Wirkung mit der halben Geschwindigkeit des in die Tröge stürzenden Wassers bewegen müsse. Die Erfahrung hat jedoch bewiesen, daß man bei großen Rädern von diesem Verhältniß merklich abweichen kann, ohne sich zu weit vom Maximum des Nutzeffectes zu entfernen. Nach Morin's Angabe kann man für große Räder das Verhältniß zwischen 3 und 8 zu 10 und für kleine Räder zwischen 4 und 6 zu 10 nehmen. Bei einer geringen Wassermenge kann man den Rädern eine Geschwindigkeit von 0,3 bis 0,4 von der des einstürzenden Wassers, und bei vielem Wasser von 0,6 bis 0,8 mittheilen. Räder mit großer Geschwindigkeit sind namentlich dann zu empfehlen, wenn ein Hammerwerk oder sonst ein stoßweise wirkender Apparat betrieben werden soll.

Was den erwähnten Punkt betrifft, das Wasser am Scheitel des Rades oder in die erste Einlaßschaufel fallen zu lassen, so ist dieses am

r Gefallshöhe und den hier angedeuteten Verhältniſſen und Umſtänden
ch denn auch die einem oberſchlächtigen Waſſerrade zu gebende Höhe.
urchmeſſer eines oberſchlächtigen Waſſerrades. Aus
ſher Geſagten folgt, daß der Effect eines oberſchlächtigen Waſſer-
m ſo größer ſei, je größer der Durchmeſſer des Rades im Ver-
e der Gefallshöhe des Waſſers iſt; jedenfalls aber muß der Durch-
ines oberſchlächtigen Waſſerrades kleiner als die Gefällshöhe ſein.
rſtens muß das Waſſer mit der doppelten Geſchwindigkeit in die
ln fallen, als mit welcher dieſe ausweichen, deshalb muß aber
aſſer, bevor es in die Zellen gelangt, von einer gewiſſen Höhe
ſein, um dieſe Geſchwindigkeit erlangt zu haben. Zweitens darf
ıb nicht im Unterwaſſer waten, weil einmal das Rad ſehr oft eine
Geſchwindigkeit als das unten abfließende Waſſer hat und daher
gegenwirkung auf das Rad entſteht, ſodann, weil die Zellen durch
ſäſion und Einſaugung Waſſer auf die entgegengeſetzte Seite mit
ehmen und ſo den Effect des Rades wieder vermindern; es muß
ıoch ein beſtimmter Theil von der ganzen Gefällshöhe für das
ingen des Rades abgezogen werden. Um für die Anlage eines
Waſſerrades den äußern Durchmeſſer zu finden, hat man im vor-
höchſte und kleinſte Höhe des obern und untern Waſſerſpiegels
verſchiedenen Jahreszeiten zu beſtimmen, um den Bau nach einer
Höhe einrichten zu können, welche dann als die totale dispo-
ıllhöhe angeſehen und der ganzen Berechnung zum Grunde gelegt
Man legt das Schutzbret vertical und möglichſt nahe an den

von 0,4 Fuß ab, so hat man den äußern Durchmesser des Wass
dabei wird angenommen, daß der Spiegel des Unterwassers in d
zugscanale den äußern Umfang des Rades immer tangential tre

Schaufelung des Rades. Zur Erreichung eines möglichst
Effectes ist eine richtige Schaufelstellung ein unerläßliches Erfo
daher man hierauf alle Aufmerksamkeit und allen Fleiß verwende
Erwägen wir, daß beim oberschlächtigen Wasserrade das Wass
den Druck wirken soll, so werden wir an ein gut geschaufeltes
Forderung machen, daß es das Wasser, ohne einen nachtheiligen
stoß zu erzeugen und ohne zu verspritzen, leicht aufnehme, diese
durch Einwirkung der Centrifugalkraft einen Verlust zu erleiden
lichst lange halte und erst nahe am tiefsten Punkte des Rades le
gänzlich ausschütte. Diese Bedingungen zu erfüllen ist eben
nicht, als es vielleicht scheinen mag, und es sind deshalb über diese
eine Menge Regeln entstanden, die mehr oder weniger praktischen Wert

Herr Ritter v. Gerstner in Prag, welcher aus theoretischen
den eine richtige Schaufelstellung herzuleiten suchte, giebt hierü
gende Regeln an: Um die Zahl der Zellen zu bekommen, neh
den in Fußen ausgedrückten Durchmesser bei kleinen 6-, bei mitt
und bei großen Rädern 4mal, theile dann die äußere Periph
Radkranzes in so viel gleiche Theile, als diesem Produkte ent
und verbinde immer zwei solche Theilungspunkte, die nach Maßg
Größe des Rades um eine gewisse Anzahl Theile von einander
mit einander, um dadurch sowohl die Richtung der Riegel- als
der Setzschaufeln zu erhalten.

Hierauf gründet sich die Construction folgender Tabelle:

| Durchmesser des Rades. Fuß. | Anzahl der Zellen. | Anzahl der Abtheilungen für die Riegelschaufeln. | Anzahl der Abtheilungen für die Setzschaufeln. |
|---|---|---|---|
| 6 | 36 | 9 | 5 |
| 8 | 45 | 10 | 6 |
| 10 | 54 | 11 | 6 |
| 12 | 60 | 12 | 7 |
| 16 | 72 | 13 | 7 |
| 20 | 84 | 14 | 8 |
| 24 | 96 | 16 | 9 |
| 30 | 120 | 20 | 11 |
| 36 | 144 | 24 | 13 |
| 42 | 168 | 28 | 15 |
| 48 | 192 | 32 | 17 |

Um den Gebrauch dieſer Tabelle durch ein Beiſpiel zu erläutern, ſ der Durchmeſſer eines ſolchen Rades 16 Fuß; da nach der zweiten Spalte dieſes Rad 72 Zellen bekommt, ſo theile man die äußere Peripherie des Radkranzes in 72 gleiche Theile, die man ſogleich 1, 2, 3, ... 71, 72, wie in Taf. XIV. Fig. 3 bezeichnen kann. Vermöge der dritten und vierten Spalte wird jeder Theilungspunkt mit dem dreizehnten von da abgezählten für die Richtung der Riegel-, und mit jedem ſiebenten abſtehenden Punkte für die Richtung der Setzſchaufeln verbunden, ſo daß alſo 9 mit 68, 8 mit 67, 7 mit 66 ꝛc. verbunden die Richtung der Riegelſchaufeln, und ebenſo 10 mit 3, 9 mit 2, 8 mit 1 ꝛc. verbunden die Richtung der Setzſchaufeln geben.

Der Herr Profeſſor Arzberger giebt folgende der Wahrheit ſehr nahe kommende Regel: Die Breite AB Taf. XIV. Fig. 4 wird in 3 gleiche Theile getheilt und durch den von A gegen B gezählten fünften Theilungspunkt D der Theilriß gezogen, auf welchem die Theilung der Schaufeln gemacht wird. Um den ungefähren Abſtand zweier auf einander folgender Schaufeln im Theilriſſe zu erhalten, werden zur halben Radkranzbreite, die in Fußmaß ausgedrückt iſt, $\frac{5}{16}$ hinzu addirt, und mit dieſem Abſtande wird die Peripherie des Theilriſſes, ebenfalls in Fußen ausgedrückt, getheilt; der erhaltene, durch 4 theilbare Quotient, oder wenn er nicht ſelbſt ſchon dieſe Eigenſchaft hat, die nächſte daranliegende ganze und zugleich, aus einem noch anzuführenden Grunde, durch 4 theilbare Zahl giebt die Anzahl der Zellen. Sobald nun die Eintheilung in den Punkten 1, 2, 3 ꝛc. gemacht iſt, wird der äußere Kreis des Radkranzes mit demſelben Abſtande der Theilung aus 1 in a, aus 2 in b ꝛc. durchſchnitten und a mit 3, b mit 4 ꝛc. für die Setzſchaufeln verbunden; einer dieſer Bogen, z. B. ab, wird in 5 gleiche Theile getheilt, und ein ſolcher fünfter Theil von b gegen a in $\alpha$, von c in $\beta$ ꝛc. getragen, um durch die Verbindung von $\alpha$ mit 3, $\beta$ mit 4 ꝛc. die Riegelſchaufeln zu erhalten. Zieht man aus C einen Kreis, der die zuerſt gezogene Richtung der Riegelſchaufel aAE in E berührt, ſo braucht man nur aus den übrigen Punkten 4, 5, 6 ꝛc. Tangenten an dieſen Kreis zu ziehen, um dadurch die übrigen Riegelſchaufeln ohne das Auftragen der Punkte $\beta, \gamma$ ꝛc. zu erhalten.

Die Breite des Radkranzes richtet ſich, bis zu einer gewiſſen Grenze, nach der zufließenden Waſſermenge, und man kann ſich dabei folgender praktiſchen Regeln bedienen: Da man bei gegebener Geſchwindigkeit eines Punktes im Umfange des Rades und der in einer Secunde zufließenden Waſſermenge den Querſchnitt des Waſſerringes, der ſich über den Umfang des Rades legen würde, durch die Diviſion dieſer Geſchwindigkeit

in die Waſſermenge erhält, ſo nehme man des Raumes wegen, den Schaufeln wegnehmen, und damit die Zellen eine hinreichende Größ halten, dieſen gefundenen Querſchnitt 3mal und richte das Ganze ſo daß das Produkt aus der Breite des Radkranzes in die 4mal ſo g Entfernung beider Radkränze im Lichten dieſem dreifachen Querſc gleich wird. Wenn z. B. die in jeder Secunde zufließende Waſſerm M Kubikfuß, die Geſchwindigkeit eines Punktes im Theilriſſe c Fuß trägt, ſo wird der Querſchnitt des Waſſerringes $\frac{M}{c}$ Quadratfuß wenn wir daher die Breite des Radkranzes gleich a, folglich die L der Zellen oder lichte Entfernung beider Radkränze gleich 4a ſetzen ſoll $a \times 4a = 4a^2 = 3 . \frac{M}{c}$ ſein, mithin wird $a = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{3}{}}$ für die Entfernung der Radkränze kommen. Sollte jedoch nach t Regel die Breite des Radkranzes über einen Fuß ausfallen, ſo m man ſelbſt für die größten Räder bei dieſer Breite von einem Fuß bei kleinern Rädern noch darunter ſtehen bleiben, das Fehlende aber d eine größere Länge der Zellen erſetzen, weil ſonſt durch die zu große näherung des Waſſers zum Mittelpunkte des Rades dieſes an Mo verlieren würde. Gewöhnlich aber fällt die Breite nach dieſer R zwiſchen 8 und 10 Zoll aus.

In England bedient man ſich folgender, in Taf. XIV. Fig. 5 geſtellter Schaufelſtellung. AJ oder GH ſtellt die Breite des Radk zes vor, welcher in 3 Theile ſo getheilt wird, daß AB die Hälfte FC $\frac{1}{6}$ von AJ beträgt; der Abſtand der ebenfalls nach der Richt des Halbmeſſers ſtehenden Riegelſchaufeln von einander wird ſo gen men, daß AG beiläufig um $\frac{1}{6}$ größer als die Breite AJ des Radk zes wird. Die Richtung der Schaufel BC ergiebt ſich durch die V bindung des Punktes B mit H; die Richtung der dritten Schaufel ( endlich erhält man durch ſolche Anordnung, daß DH ungefähr $\frac{1}{4}$ HJ beträgt.

Nach dieſer Conſtruction wird die Fläche FABCD ſehr nahe g der Fläche DABC, ſo daß die bis zur Höhe FC gefüllte Zelle alles Waſſer enthält, wenn AD in die horizontale Lage gekommen welches aber geſchieht, wenn dieſe Zelle noch etwa um einen Bogen 35 Graden von dem tiefſten Punkte des Rades abſteht, und beträgt d Abſtand noch etwa 24 Grade, ſo wird ſie die Hälfte Waſſer aus ſchüttet haben. Offenbar würde das Ausſchütten des Waſſers, wenn Zellen bis FC gefüllt würden, früher erfolgen, und wenn die Zellen *auf die* Höhe FC nicht angefüllt würden, würde das Ausſchütten

ers ſpäter eintreten. Es folgt daher, daß man den Zellen eine hin-
nde Größe geben müſſe, die man aber weniger durch die Tiefe als
die Länge derſelben zu erreichen hat, da eine gehörige Länge der
n oder Breite des Rades noch den Vortheil hat, daß beim Einſtür-
es Waſſers die Luft zu beiden Seiten leicht entweichen kann und
ch das Verſpritzen des Waſſers verhindert wird.

Herr Robert Burns hat vor mehreren Jahren zu Renfrewſhire
ngland ein oberſchlächtiges Waſſerrad von ganz eigner Schaufelung,
e vor der gewöhnlichen große Vorzüge beſitzen ſoll, ausgeführt.
Weſentlichſte derſelben beſteht darin, daß jede aus 3 Theilen, AB,
und CD zuſammengeſetzte Zelle, Taf. XIV. Fig. 6 noch überdies
eine mit dem Radkranze concentriſche Zwiſchenwand, LM, ſo ab-
ilt iſt, daß der dadurch entſtehende innere Raum nahe gleich dem
n wird. Bei dieſer Einrichtung ſollen die Zellen, wenn ſie bis auf
füllt ſind, erſt bei einem Abſtande von 18 Graden von dem tiefſten
te anfangen das Waſſer auszuſchütten, und bei 11 Grad noch die
e Waſſermenge enthalten. Herr Burns machte den erſten Verſuch
einem 24 Fuß hohen Rade, und man verſichert, daß dieſes bei wei-
den Vorzug vor dem früher gebrauchten Rade verdiene, obſchon auch
es zu den beſſern zu rechnen war. Die Ausführung ſolcher Räder
hte allerdings am vortheilhafteſten geſchehen, wenn man die Rad-
nze mit ſammt der Schaufelung aus Gußeiſen herſtellte.

Herr Vogel, Mathematiker in Leipzig, giebt in ſeiner Schrift (Ent-
ung eines hydroſtatiſchen General-Mobils oder Perpetuum Mobile ꝛc.,
ipzig, 1845.) §. 5 eine Schaufelung an, die ganz eigenthümlich iſt.
s heißt daſelbſt: „Was nun zunächſt die Conſtruction des Rades be-
ifft, ſo haben wir die Zellen dahin abgeändert, daß ſelbige, anſtatt aus
oden- und Stoßſchaufeln zuſammengeſetzt, bloß aus einfachen
ramiden beſtehen, welche dadurch conſtruirt worden, daß man durch
ei Theilpunkte a und b des Theilriſſes Taf. XIV. Fig. 7 eine ge-
de Linie zieht und ſelbige bis an den Umfang verlängert. Durch dieſe
ne einfache Conſtruction wird, wie ſich aus geometriſchen Gründen
mittelbar erweiſ't, der Schwerpunkt am weiteſten vom Mittelpunkte
ernt, ſo daß bei gleichem Maſſen-Inhalt, welcher durch die Breite des
des erſetzt wird, die Wirkung der Kraft ein Maximum iſt."

„Ferner ſind die Zellen durch Klappen verſchließbar angenommen
den, welche durch eine feſtſtehende Rolle oder Welle in B zuſchnap-
t und durch eine andre ſolche Vorrichtung in C wieder aufgedrückt
den, wodurch erſtens bewirkt wird, daß die ganze Hälfte des Rades
Waſſer gefüllt bleibt, und zweitens, daß die unten ausſtrömende

Menge Waſſer eine neue, auf die geöffneten Klappen ſenkrecht wirkende Stoßkraft ausübt, welches zugleich die Wirkung eines unterſchlächtigen Waſſerrades hervorbringt.“ Dieſe Conſtruction iſt allerdings recht hübſch ausgedacht, und ein Rad mit ſolcher Schaufelung wird, ſo lange alles genau ſchließt, vor jeder andern Conſtruction den Vorzug haben. Aber auf lange Dauer läßt ſich ein ſolches Rad von Holz gar nicht in der erforderlichen Genauigkeit herſtellen. Aus Gußeiſen, genau und ſolid hergeſtellt, wird es anfangs allerdings die verſprochenen Dienſte leiſten; ſobald aber die Kanten der Klappen an den Radkränzen und die beweglichen Charniere dieſer Klappen ſich ſo weit ausgeſchliffen haben, daß eine ſanfte und willige Bewegung entſteht, wozu es gar keines großen Zeitraumes bedarf, dann wird Folgendes ſich ereignen: Bevor noch die abwärts ſich bewegende Schaufel in eine horizontale Lage gelangt, werden die Centrifugalkraft und der Seitendruck vereint wirkend die Klappen zurückſchlagen, das Waſſer wird auslaufen und ehe noch die Klappe die Druck- oder Auflöſungswelle C erreicht, alſo die Zelle noch beiläufig 30 Grad von der tiefſten Stelle des Rades entfernt iſt, wird kein Tropfen Waſſer mehr in der Zelle ſein.

Je williger ferner die Bewegung der Klappen wird, deſto mehr wird dann nach und nach noch der Uebelſtand herbeigeführt, daß die gelöſten aufſteigenden Klappen, wenn ſie dem Scheitelpunkte ſich nähern, theils durch ihre eigne Schwere niederfallen, theils durch den Druck des aufſchlagenden Waſſers niedergedrückt werden und ſo den Zellen die Aufnahme des Waſſers verſagen, wodurch bewirkt wird, daß das Rad einen unregelmäßigen Gang erhält und endlich ganz ſtill ſteht. Auch hat ein ſolches Rad mit Klappen noch den Fehler, daß der Scheitel zu tief unter den Waſſerſpiegel kommt.

Wenn nun Herr Vogel durch ſeine Mobilconſtruction und unter Anwendung eines 22 Fuß hohen oberſchlächtigen Rades, wie das eben beſchriebene, ein immerwährendes Mobil erzeugen will, das zum allerwenigſten 10 oberſchlächtige Mühlenräder erſetzen ſoll, ſo wird ihm das, aus den angeführten Gründen, Niemand glauben.

## Anwendung der bisher aufgeſtellten Sätze auf ein Beiſpiel.

Aufgabe. Für die Benutzung eines Gefälles von 15 Fuß und einer zufließenden Waſſermenge von 4 Kubikfuß in der Secunde ſoll ein oberſchlächtiges Waſſerrad am vortheilhafteſten angelegt und deſſen Effect gefunden werden. (Es wird hier vorausgeſetzt, daß man durch keine der oben angeführten Urſachen bedingt ſei.)

**Auflösung.** Um den Durchmesser des Wasserrades zu bestimmen, wollen wir die Umfangsgeschwindigkeit des Rades zu 4 Fuß in der Secunde annehmen, dann muß das in die Zellen stürzende Wasser beiläufig die doppelte Geschwindigkeit von 8 Fuß erhalten, zu welcher letztern eine Fallhöhe von nahe 1,03 Fuß gehört, daher wir den Scheitel des Rades um 1,1 Fuß unter den Wasserspiegel legen wollen. Rechnet man für das Freihängen des Rades 0,4 Fuß, so bleiben für den Durchmesser des Rades noch 14 Fuß übrig. Da ferner das Rad mit 4 Fuß Geschwindigkeit ausweichen soll, so wird der Querschnitt des oben gedachten Wasserringes, oder $\frac{M}{c} = \frac{4}{4}$ 1, also die Breite des Radkranzes a in die 4mal so lange Zelle 4a multiplicirt, oder $4a2 = 3$, daher $a = \frac{1}{4}\sqrt{3}$; weil für diesen Fall $\sqrt{3} = 1{,}73$ hinreichend genau ist, so wird die Breite des Radkranzes oder $a = 0{,}865$ und die Länge der Zellen oder $4a = 3{,}46$, nach der von Arzberger angegebenen Regel sein; hiernach wollen wir für die Breite oder Höhe des Radkranzes 10 Zoll und für die Länge der Zellen oder lichte Entfernung der beiden Radkränze $3\frac{1}{4}$ Fuß nehmen.

Wird die Schaufelung nach der von Arzberger angegebenen Regel ausgeführt, so ergiebt sich der Abstand zweier Schaufeln im Theilrisse $\frac{5}{12} + \frac{5}{10} = \frac{11}{12}$ Fuß = 11 Zoll. Werden also 2 concentrische Kreise einer mit 7, der andere mit $6\frac{1}{2}$ Fuß Halbmesser gezogen, der Abstand dieser beiden Kreise (die Radkranzbreite) in 8 gleiche Theile getheilt und durch den 5ten vom innern gegen den äußern Kreis gezählten Theilungspunkt der Theilriß gezogen, so wird sein Durchmesser nahe 13,4 und die Peripherie desselben nahe 42 Fuß betragen; da nun diese Länge, durch den gefundenen Abstand von $\frac{11}{12}$ Fuß dividirt, nahe 46 zum Quotienten giebt, so können wir die durch 4 theilbare Zahl 48 für die Anzahl der Zellen nehmen, daher den Theilriß in 48 gleiche Theile theilen und die Richtungen der Setz- und Riegelschaufeln nach dieser Regel aufreißen.

Um den Effect dieses Rades zu bestimmen, können wir, wenn wir bei obiger Einrichtung das Wasser in die 2te vom Scheitel abstehende Zelle einfallen lassen, die in der oben für das mechanische Moment eines oberschlächtigen Rades enthaltenen Formel vorkommende Höhe $h' = 1{,}3$ Fuß setzen, und ebenso, weil bei dieser langsamen Bewegung der Zellen die halbe Wassermenge erst bei 18 Grad verschüttet sein mag, $h'' = 7$ Fuß annehmen. Es wird daher nach der Formel: $E = M\left(H - \frac{h'}{2} - h''\right)$, in welcher M die in einer Secunde zufließende Wassermenge, in Pfunden ausgedrückt, oder gleich $4 \times 66 = 264$ ist, dieser Effect oder

$E = 264\ (15{,}5 - 0{,}65 - 0{,}7) = 264 \times 14{,}15$, d. i. sehr nahe 3736 Berl. Pfunde betragen.

Das Rad hat aber auch noch die Reibung zu überwinden, die es in den Zapfenlagern erleidet, und es muß daher, um den reinen Nutzeffect des Rades zu erhalten, noch jener Theil der Wirkung, der zur Ueberwindung dieser Reibung verwendet wird, von der oben gefundenen Zahl abgezogen werden. Gesetzt nun, wir hätten das Gewicht des Rades zu beiläufig 10500 Pfund gefunden, so wird, der Reibungscoefficient = 0,14 gesetzt, die Reibung am Umfange der Zapfen 1470 Pfund betragen; nehmen wir den Durchmesser dieser Zapfen zu 0,5 Fuß an, so wird diese Reibung, auf den Theilriß reducirt, noch beiläufig 54,9 Pfund, mithin, wenn dieses mit der Geschwindigkeit von 4 Fuß multiplicirt wird, das mechanische Moment dieser Reibung nahe 220 Pfund betragen. Wir erhalten demnach für den reinen Nutzeffect dieses Rades 3736 — 220 = 3514 Pfund, welches, wenn wir das mechanische Moment eines Pferdes zu 510 Pfund annehmen, nahe 6,9 Pferdekraft. Multipliciren wir den Kraftaufwand des Wassers $= 4 \times 66 \times 15{,}4 = 4065{,}6$ Pfund, demnach verhält sich der Effect des Rades zu diesem Aufwande des Wassers wie 3514 : 4065,6 oder nahe wie 1 : 1,157. Hiernach ist es nun leicht zu bestimmen, was für Maschinen mit diesem Wasserrade betrieben werden können, sobald man das mechanische Moment dieser Maschinen sammt Reibung und sonstigen Hindernissen aufsucht, und sämmtliche Momente jenem des Wasserrades ziemlich gleich werden; und da ferner dieses Wasserrad in $\frac{13{,}4 \times 3{,}1416}{4} = 10\frac{1}{4}$ Secunden, einmal umgehen wird, so kann man auch leicht die Vorgelege so anordnen, daß die zu betreibenden Maschinen die nöthige Geschwindigkeit erhalten.

Für den zweckmäßigen Bau eines oberschlächtigen Rades ist es durchaus nothwendig, genau zu erwägen, was für Maschinen damit zu betreiben und was für Widerstände damit zu überwinden sind, So muß zur Betreibung eines Hammerwerkes das Wasserrad bei weitem stärker und von größerer Schwere ausgeführt werden, als dieses bei denselben Dimensionen für Mahlmühlen u. dergl. nothwendig ist. Denn da die großen Massen bei einem Hammerwerke immer wiederholt in Bewegung zu setzen sind, so bringen diese einen ungleichförmigen Gang und eine nachtheilige Erschütterung im Wasserrade hervor. Es muß daher mit dem Rade eine größere Masse verbunden werden, damit diese größere bewegte Masse die Ungleichförmigkeit im Gange ausgleichen kann.

Ein sehr wichtiger Punkt für eine solide Ausführung oberschlächtiger Räder ist die Verbindung des Radkranzes mit der Radwelle. Sehr vor-

nd haltbar erhält man eine ſolche Verbindung dadurch, daß
i Theil der Welle, welchen das Rad einnimmt, vierkantig läßt
Radkranz mittelſt 4 Armen, die dieſes Viereck umfangen, be-
lm jede Schwächung zu vermeiden, werden die Radarme bei
ereinandergehen nicht ganz eben geplattet, ſondern nur etwas
er gelaſſen und mittelſt kürzerer Armſtücke, in welche das Uebrige
i iſt, durch eiſerne Ringe abgebunden und befeſtigt; die Rad-
reifen auch das Wellenviereck auf eine ſolche Art, daß zwiſchen
drate der Welle und jenem, welches die vier Arme bilden, noch
vier Seiten Pfoſten und keilförmige Bretſtücke eingeſchoben
nnen, um das Rad dadurch gehörig rund keilen und befeſtigen
. Dieſe Verbindung, bei welcher der ganze Radkranz mit ſeinen
n 8 ſtarken Radarmen getragen wird, die oben mit dieſem Kranze
nd zwei, mittelſt durchgehender Schrauben befeſtigt ſind und
s großen Vierecks um die Welle den Radkranz in mehr gleich
Punkten verbinden, läßt für die hinlängliche Feſtigkeit kaum
s wünſchen. Die Radkränze werden für leichtere Räder aus
, für ſchwerere aus 3 bis 4 Zoll ſtarken Felgen, deren Zahl
Größe des Rades und der Breite der anzuwendenden Pfoſten ab-
rfertigt, ſo zwar, daß man vier Kränze, von denen immer zwei
dkranz bilden, zuſammengeſetzt. Die Befeſtigung zweier ſolcher
u einem Radkranze geſchieht, indem man den einen auf den
) aufbohrt und mittelſt hölzerner Nägel verkeilt, daß nie Fuge
e, ſondern immer die Fuge des einen Kranzes auf die Mitte
n des andern zu liegen kommt; zuvor aber muß man ſich die
i wenigſtens drei oder mehr auf einander folgenden Setz- und
aufeln und die zu bohrenden Löcher auf dem ganzen Radkranze
heilt haben, daß die Nägel immer zwiſchen die zu machenden
und 3 Zoll von jeder Fuge kommen.

ondere Aufmerkſamkeit muß man auf die genaue und reine Aus-
g der Ruthen für die Schaufeln und deren Verbindung mit den
adkränzen verwenden, worüber kürzlich zu bemerken iſt: Sobald
rn fertig, der Theilriß darauf gezogen und die Richtung der
ln aufgeriſſen ſind, halbirt man den Abſtand des Theilriſſes vom
Kreiſe des Radkranzes und zieht durch den Halbirungspunkt einen
ncentriſch mit den übrigen; da, wo ſich die Mittellinien der Rie-
ſeln mit dieſem gezogenen Kreiſe durchſchneiden, werden die Löcher
Zapfen dieſer Schaufeln gebohrt, dann in jedes Loch eine Lehre
Stärke der Riegelſchaufeln nach der gehörigen Richtung einge-
) die Ruthen, die ſich vom innern Kreiſe des Kranzes bis zum

Theilrisse erstrecken, vorgerissen: ebenso werden auch die Ruthen für die Setzschaufeln mittelst einer Lehre angedeutet und diese nach Befinden ½ bis 1 Zoll tief ausgearbeitet. Dann werden die Radkränze durch die Riegelschaufeln mit einander verbunden, die Zapfen dieser Schaufeln verkeilt, endlich die Setzschaufeln eingeschoben und auf den Kanten der Riegelschaufeln, die etwas höher stehen müssen, damit erstere beim Einschieben fest aufsitzen, mit starken Blattnägeln von Fuß zu Fuß aufgenagelt; auch muß man die obere Kante der Setzschaufeln abschärfen, damit das Wasser leichter in die Zellen einfallen und nicht verspritzt werden kann. Die Riegelschaufeln werden nach der Stärke des Rades von 1½ bis 2 Zoll, die Setzschaufeln von ¾ bis 1½, sowie der mit der Radwelle parallel laufende Boden 1½ bis 2 Zoll stark ausgeführt.

Erhalten die Schaufeln nach der angegebenen Regel über 4 Fuß Länge, so setzt man, um das Ausbiegen derselben zu vermeiden, zwischen beiden Radkränzen noch einen dritten ein und richtet dann die Schaufelung so ein, daß die Schaufeln der einen Hälfte immer zwischen die der andern zu stehen kommen; dadurch wird der mittlere Kranz, bei welchem die Ruthen auf der einen Seite mit jenen auf der andern Seite wechseln, weniger geschwächt und das Rad erhält einen gleichförmigern Gang. Daß aber bei der Bestimmung der Größe der Zellen diese mittlere Kranzdicke berücksichtigt werden müsse, versteht sich von selbst.

Den Ausfluß des Wassers legt man gerade über dem Scheitel des Rades an und schneidet den Gerinnboden in einer solchen schiefen Richtung hinauf, daß dadurch der Winkel, den die Setzschaufel einer am Scheitel stehenden Zelle mit der an das Rad gezogenen Tangente macht, halbirt wird. Bei dieser Anordnung kann das Wasser ungehindert in die Zellen einfallen. Die Breite des Gerinnes soll = ⅓ von der lichten Entfernung der beiden Radkränze sein, damit beim Einstürzen des Wassers in die Zellen die Luft zu beiden Seiten gehörig entweichen kann.

Herr Armengaud (Bau und Betrieb der hydraulischen Motoren, Deutsch vom Herausgeber dieses Werkes — Leipzig 1859 —) in Paris, welcher in der neuesten Zeit mehrere oberschlächtige Räder von ausgezeichneter Construction und Wirkung ausgeführt hat, stellt in seiner Abhandlung über oberschlächtige Räder folgende Regeln auf: Damit das Wasser in regelmäßiger Weise und ohne Verlust in die Schöpftröge einströme, darf die Oeffnung des Schützes oder die Dicke des Wassers nicht sehr beträchtlich sein. Steht das Schutzbret lothrecht, was die beste Einrichtung ist, so regulirt man die Höhe der Mündung auf 4 bis 7 Centimeter. Bei sehr großem Wasserverbrauche nimmt man jedoch mehr Oeffnung und giebt den Trögen eine größere Capacität, um die Räder nicht

zu breit machen zu müssen. Selten nimmt man jedoch eine Höhe über 10 bis 11 Centimeter, weil man dabei zu viel an Kraft verliert. Bei sehr schwachen Quellen läßt sie sich auf 3 Centimeter reduciren.

Man muß möglichst dahin streben, daß der Canal, welcher das Wasser auf das Rad leitet, mit dem Schutzbrete gleiche Dimension habe und daß die Schwelle in der Verlängerung des Canalbodens liege, um den schädlichen Einfluß der Contraction möglichst zu beseitigen und nur eine einzige Contraction an der obern Kante der Mündung zu behalten. In diesem Falle darf man den Contractions-Coefficient auf 0,70 setzen.

Die Belastung oder die Wasserhöhe über der Schwelle des Schutzbretes hängt von der Geschwindigkeit ab, mit welcher das Wasser auf das Rad fließen soll, und daher auch von der Geschwindigkeit des Rades selbst.

Im allgemeinen muß bei schwachem Wasserverbrauche und wenn das Rad nur mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 1,2 Meter (3,2 bis 3,5 Berl. Fuß) in einer Secunde umlaufen soll, die Geschwindigkeit des ausströmenden Wassers 2 bis 2,4 Meter betragen, wonach die Druckhöhe auf das Centrum der Mündung 20 bis 22 Centimeter sein muß.

Kann man diese Zahlendaten anwenden, so weiche man von ihnen nicht nutzloser Weise ab, weil sie den möglichst größten Nutzeffect geben.

Verändert sich aber der Wasserspiegel merklich, oder hat man ein bedeutendes Wasserquantum zu verbrauchen, oder muß das Rad mit einer größern Geschwindigkeit (etwa von 1,4 bis 2 Metern) umlaufen, so ist man gezwungen, die Druckhöhe vor der Mündung zu vergrößern. Niemals darf jedoch diese Höhe über 5 Decimeter für kleine Gefälle von 1,6 bis 3 Metern und über 8 Decimeter für starke Gefälle hinausgehen, wenn nicht etwa die Räder eine Geschwindigkeit über 2,5 bis 3 Meter in der Secunde erhalten sollen.

Wasserverbrauch. Zur Bestimmung des Volumens von Wasser, welches unter einem bestimmten Drucke auf die Mitte durch eine verticale Oeffnung mit dünnen Wänden fließt, haben wir die bekannte Formel:

$$D = J \times h \times 2\sqrt{(2gH)} \times m \times 1000,$$

wo D das Volumen des in der Secunde verbrauchten Wassers in Litern.

J die Breite der offenen Mündung in Metern,

h die Verticalhöhe dieser Mündung,

H der Druck auf die Mitte oder die verticale Höhe des obern Niveau's von der Mitte der Mündung,

$\sqrt{(2gH)} = V$ die zu dieser Höhe gehörige Geschwindigkeit, und m der veränderliche Contractionscoefficient ist, welcher in dem Falle einer Contraction von nur einer Seite 0,70 ist.

Durch die früher von uns mitgetheilte Tabelle I wird die Berechnung sehr vereinfacht, indem man nur nachstehende Regel zu befolgen braucht:

Suche in der Tabelle die Zahl, welche zu der Höhe der Mündung und zu der Druckhöhe auf das Centrum gehört und multiplicire diese Zahl mit der Breite der Mündung. Das erhaltene Resultat müßte außerdem noch mit 1,125 multiplicirt werden, weil die Tabelle für den Fall einer vollständigen Contraction berechnet ist.

Breite des Schutzbretes und des Rades. Kennt man den Wasserverbrauch, so findet sich die Breite des Schutzbretes, indem man aus obiger Formel J als die unbekannte Zahl berechnet:

$$J = \frac{D}{h \times \sqrt{(2gH)} \times m \times 1000.}$$

Auch hier vereinfacht sich die Berechnung durch Anwendung der vorhin angeführten Tabelle, indem sie sich auf folgende Regel zurückführen läßt.

Dividire den in Litern ausgedrückten Wasserverbrauch durch die Zahl der Tabelle, welche zu der Höhe der Mündung h und der Druckhöhe H gehört. Für unsern Fall, wo die Contraction nur von einer Seite stattfindet, müßte dann das gefundene Resultat noch außerdem durch 1,125 dividirt werden.

Zu der berechneten Breite fügt man 10 bis 12 Centimeter für die innere Breite des Rades hinzu, damit alles Wasser in die Schaufeln hineinlaufen könne, trotz der Ausbreitung des Flüssigkeitsstrahles beim Ausflusse aus der Mündung, und damit auch die Luft den nöthigen Raum zum Entweichen habe, welche ohne diese Einrichtung comprimirt werden und das Wasser nach außen zu werfen streben würde.

Liegt das Schutzbret horizontal (eine Einrichtung, die sich nicht immer vermeiden läßt), dann beträgt der Contractionscoefficient für den Wasserverbrauch statt 0,70 nur 0,59 bis 0,60. Für die Praxis findet sich die Breite des Schutzbretes hinlänglich genau nach der obigen Regel, wenn man nur die Division mit 1,125 wegläßt; für die Höhe der offenen Mündung nimmt man dabei die Länge des kürzesten Perpendikels auf die Richtung des geneigten Laufgerinnes. So würde für die Einrichtung Taf. XIV Fig. 8 die Höhe der Mündung durch das Perpendikel a′b′ gemessen werden, welches von der Winkelkante des Schutzbretes auf den Boden N′ des Laufgerinnes gefällt ist.

Räumlichkeit der Schaufeln. Aus den Zeichnungen der einzelnen, in Taf. VII. Fig. 1, Taf. XV, Fig. 1 und den folgenden

gebildeten Wasserrädern ergiebt sich, daß zwischen zwei benachbarten Trö- n immer ein freier Raum bleibt, welcher kein Wasser aufnimmt; dieser um ist in Taf. XIV. Fig. 9 bis der Theil e'i'g'. Dieser Raum m zuweilen $\frac{1}{4}$ und selbst $\frac{1}{3}$ von dem Winkelraume bis zu den beiden dkränzen und dem Bodeneinsatze betragen.

Eine wesentliche Bedingung für diese Räder, die man niemals aus n Augen setzen darf, besteht darin, daß man den Schaufeln oder Trö- n wenigstens die doppelte Capacität von der zu verwendenden Wassermenge bt, damit sie niemals über die Hälfte mit Wasser gefüllt werden; das asser bleibt dann längere Zeit in ihnen und wird nicht so leicht durch : Wirkung der Centrifugalkraft herausgeworfen. Hiernach findet man e Capacität der Tröge durch die Formel:

$$D = \frac{1}{2} l \times v \times p,$$

wo D der wirkliche Wasserverbrauch in Kubikmetern,

l die innere Breite des Rades in Metern,

v die Umfangsgeschwindigkeit des Rades für die Secunde in Me- m, und

p die Tiefe der Tröge, in der Richtung des Halbmessers gemes- n, ist.

Es ist nämlich:

$$l = v \times p$$

: Capacität des Radkranzes, welche sich in einer Secunde dem Wasser rbietet. Rechnet man den verlornen Raum e'i'g' (Fig. 9 bis) und : die Dicke des Troges $\frac{1}{4}$ der Capacität desselben, was nicht zu viel , besonders wenn die Tröge aus Holz verfertigt sind, so hat man $l \times v \times p$ als größtes Volumen, welches Wasser aufzunehmen ver- ig. Die Tröge dürfen aber nur zur Hälfte gefüllt werden; man er- lt folglich:

$$D = \frac{1}{2} l \times v \times p,$$

d hieraus folgt:

$$p = \frac{8D}{3 \times l \times v}.$$

Für sehr geringe Wassermengen, z. B. 100 bis 150 Liter, kann die efe der Tröge oder die Breite der Radkränze auf 18 bis 20 Centi- ter reducirt werden; für stärkere Wassermengen beträgt sie 24 bis 30 Cen- meter; für sehr starke Wasserströme kann sie bis auf 40 Centimeter igen, darf aber nicht höher genommen werden. Für den Fall, daß e Formel einen größern Werth giebt, macht man lieber das Schutzbret ld mit ihm die Breite des Rades, oder die Geschwindigkeit des Rades ld des einströmenden Wassers größer.

**Abstand und Anzahl der Schaufeln oder Tröge.** Der a innern Umfange gemessene Abstand der Tröge ist etwas größer als die Tiefe sind die Tröge von Holz, so nimmt man den Abstand etwas größe höchstens 1/4 bis 1/5. Jedenfalls ist es der Theilung wegen gut, wen die Anzahl der Tröge eine gerade Zahl ist. Bei manchen Einrichtunge ist es sogar gut, wenn die Zahl der Tröge durch die Zahl der Speiche theilbar ist. So wählte man bei dem Bellot'schen, in Taf. VI. Fig. und VII. Fig. 1 abgebildeten Rade zur Vereinfachung der Formen ein Anzahl von Trögen, die mit 8 aufgeht. Dagegen ist es bei einem Rad dessen Kranz aus einem einzigen Stücke gegossen ist, nicht nöthig, da die Anzahl der Tröge durch die Anzahl der Speichen theilbar ist. D Räder von 2 bis 3 Metern Durchmesser erhalten in der Regel 6 Speiche die Räder von 3 1/2 bis 5 Metern 8, die von 5 1/2 bis 8 Metern 1C und die Räder von 9 bis 13 Metern 12 Speichen u. s. w.

Hat man die Anzahl der Tröge festgesetzt, so läßt sich ihr definitive Abstand durch Theilung des innern Umfanges reguliren, indem man sic übrigens in den Grenzen hält, welche sich der Tiefe nähern und dieselb nicht zu sehr überschreiten. Dabei ist zu bemerken, daß man, wenn di Dicke des auf das Rad gelassenen Wassers beträchtlich ist (etwa über bis 9 Centimeter beträgt), gern den Abstand vergrößert, damit der Durch schnitt nicht so klein werde und die Aufnahmemündung größer sei, al die Dicke des Wasserstrahls. In jedem Falle ist es auch zweckmäßig daß der kleinste Abstand c' i' Taf. XIV. Fig. 9 von einem Troge zu andern wenigstens um 1 Centimer größer sei als die Dicke des Wasse strahls, ohne die Dicke des Metalls oder Holzes zu rechnen. Zuweile hängt jedoch dieser Abstand von der Form oder Richtung der Tröge al

**Form der Tröge.** Die allgemeine, von Morin aufgestellte Regel lautet folgendermaßen: Man theile die gefundene Breite der Kränze ode Tiefe des Troges in zwei gleiche Theile, beschreibe durch die Mitte einen Kreis, theile diesen in so viele gleiche Theile, als Tröge genommen werden müssen, und ziehe durch diese Theilpunkte ebenso viele Radien, welche im Mittelpunkte des Rades zusammenlaufen, wodurch man den Boden der Tröge erhält. Aus denselben Punkten ziehe man Linien, welche durch die Enden der bis zum äußersten Umfange verlängerten Radien gehen, so erhält man die Gestalt des vorderen Theiles. Sind die Tröge von Gußeisen, so rundet man den Winkel am Boden und an der Vorder fläche ab.

Diese Regel ist jedoch in einzelnen Fällen zu modificiren, und es ist von Wichtigkeit, diese Modificationen genauer zu beachten. Offenbar muß ein oberschlächtiges Rad, wenn man die Wirkung des Wassers au

be gehörig benutzen will, sein Wasser an einer möglichst tiefen Stelle ießen. Zu dem Ende muß der Winkel der Vorderfläche i' g' des es Fig. 9, Taf. XIV. mit dem Radius g' $g^2$, welcher durch ihr Ende möglichst groß sein, wodurch denn die möglichste Kleinheit des els bedingt ist, welchen diese Fläche mit der Tangente an den äußern ng einschließt.

Läßt man nur einen schwachen Wasserstrahl auf das Rad, so kann Winkel e' g' i' auf 15° bis 16° (Fig. 9 bis) reducirt werden, wo- der Winkel i' g' $g^2$ auf 74° bis 75° steigt. Diese Größe hat Winkel an dem Hall'schen Rade, Taf. XIV Fig. 10, und an Bellot'schen Rade, Taf. VII. Fig. 1; ungefähr ist dies auch die ie des Winkels an dem Haubucoeur'schen Rade, Fig. 11; bei diesen Rädern variirt die Dicke des Wasserstrahls in der Ausfluß- bung zwischen höchstens 5 und 8 Centimetern; der Theil des Halb- rs, welcher den Boden des Troges darstellt, beträgt dann nothwendig s über die halbe Breite der Radkränze. Sind nun die Tröge bis Hälfte mit Wasser gefüllt, so gießen sie nicht eher aus, bis sie zu n Winkel von 30° bis 33° gekommen sind, welchen der durch ihr e gehende Halbmesser mit der durch die Mitte des Rades gehenden ticale einschließt.

Bei dem in Taf. XV Fig. 1 und Taf. XIV Fig. 9 abgebildeten e, welches das Wasser durch einen Ablaß einströmen läßt, beträgt der nkel e' g' i' etwa 22°, also der Winkel i' g' $g^2$ etwa 68°; der Theil, cher den Boden bildet, ist genau der halben Breite der Radkränze ich; die Vorderfläche geht jedoch über den folgenden Halbmesser hinaus. r Winkel i' g' $g'^2$ würde offenbar noch kleiner geworden sein, wenn Vorderfläche von der Mitte des Radkranzes zum Ende des folgenden lbmessers hinliefe, wo dann das Wasser früher ausgefloſſen sein würde. verhält es sich auch mit den kleineren, in Taf. XIV. Fig. 8 und abgebildeten Rädern.

In vielen Fällen kann man die Einrichtung treffen, daß der Winkel Vorderfläche des Troges mit der Tangente an den äußern Umfang nur auf 15° bis 16° erhebt; unter den ungünstigsten Umständen darf indessen niemals über 25° bis 26° hinausgehen.

## Anwendungen.

Um die im Vorigen mitgetheilten Regeln einleuchtender zu machen, llen wir davon einige Anwendungen machen, wonach Mühlenbaumeister d einsichtsvolle Arbeiter sich richten können.

Erste Aufgabe. Es soll ein oberschlächtiges Wasserrad ang werden. Die disponible totale Fallhöhe, oder die Verticalhöhe zwi dem untern und dem obern Niveau, beträgt 4,56 Meter und verä sich nicht merklich. Der Wasserverbrauch ist beinahe constant und durch ein verticales Schutzbret mit Druck auf die Mündung und ständiger Contraction gemessen. Die Breite dieses Schutzbretes ist Meter, die Höhe der Oeffnung 0,14 Meter und der Druck oder Höhe des obern Niveau's vom Centrum der Mündung beträgt 0,55 Me

Erste Auflösung. Aus der oben mitgetheilten Tabelle I. den Wasserverbrauch findet man, daß 280 Liter Wasser durch eine M dung von 0,14 Metern Höhe auf 1 Meter Breite mit einem Drucke das Centrum von 0,55 Metern gehen; man hat folglich:

$$280 \times 0{,}50 = 140 \text{ Liter}$$

als das Volumen des in einer Secunde durchströmenden Wassers.

Wendet man die Formel:

$$D = J \times h \sqrt{2gh \times m}$$

an, wo $m = 0{,}61$ ist, so findet man ebenso

$$D = 0{,}50 \times 0{,}14 + \sqrt{19{,}62 \times 0{,}55 \times 0{,}61}$$

oder $D = 0{,}140{,}27$ Kubikmeter $= 140{,}27$ Liter.

Ist diese Zahl bekannt und wird man nicht weiter durch eine Rade zu gebende Breite beschränkt, so kann man dasselbe so einrid daß es sich seinem größten Nutzeffecte möglichst nähert. Zu diesem muß man die Umfangsgeschwindigkeit auf 1 Meter in der Secunde gen, weil es dem Obigen zufolge nicht zweckmäßig sein würde, eine ringere Geschwindigkeit zu wählen, da man durch die Vermehrung Breite des Rades ein zu großes Gewicht erhalten würde.

Setzt man diese Geschwindigkeit auf 1 Meter fest, so muß die schwindigkeit V des aus der Mündung des Schutzbretes auf das strömenden Wassers 2 Meter sein; dieser Geschwindigkeit entspricht, folge der oben mitgetheilten Tabelle I., eine Druckhöhe von 0,205 M auf das Centrum der Mündung. Uebrigens bestimmt sich die Druck auch direct aus der Formel:

$$V = \sqrt{2gH},$$

indem $H = \frac{V^2}{2g} = \frac{2 \times 2}{19{,}62} = 0{,}205$ ist.

Diese Höhe ist nun von der totalen Fallhöhe abzuziehen.

Wir haben schon gesagt, daß es bei geringerem Wasserverbr *zweckmäßig* ist, der Mündung des Schutzbretes wenig Höhe zu g

mit der Wasserstrahl dünn sei und sich um so besser in die Tröge er-
ße; man kann ihn auf 6 Centimeter festsetzen, so daß man h = 0,06 Meter
t. Die Hälfte 0,03 dieser Höhe muß zu der vorigen Höhe 0,205
dirt werden, um die Gesammthöhe des Wassers in dem Gerinne vor
m Schutzbrete vom obern Niveau an bis auf den Boden zu fin-
n. Nimmt man außerdem noch 1 Centimeter als Höhe der schwachen
eigung des Laufgerinnes vom Schutzbrete bis zum Rade, und 1 Centi-
ter für den Spielraum zwischen dem Laufgerinne und dem Rade, so
ält man:

4,56 — (0,205 + 0,03 + 0,01 + 0,01) = 4,305 Meter

r den äußern Durchmesser d des Rades.

Da der Zuflußcanal und die Breite des Schutzbretes möglichst eine
liche Einrichtung erhalten müssen, daß auf den Seiten und dem Boden
r Ausflußmündung keine Contraction des Wassers stattfindet, so wollen
ir annehmen, daß die Einrichtung hiernach getroffen sei, und demgemäß
n Contractionscoefficienten auf 0,70 festsetzen.

Die Breite des Schutzbretes findet man dann nach der vorhin auf-
gestellten Regel, oder indem man in der Formel:

$$J = \frac{D}{h \times \sqrt{2gH} \times m}$$

e bekannten Zahlwerthe

$$J = \frac{0{,}140}{0{,}06 \times 2 \times 0{,}70}$$

t, woraus sich ergiebt J = 1,66 Meter.

Aus der oben angeführten Tabelle findet man dasselbe Resultat, in-
m man den Wasserverbrauch 140 Liter durch die zu der Höhe 0,06
nd der Belastung 0,20 gehörige Zahl 75 und den Coefficienten 1,125
bidirt,

$$\text{also } \frac{140}{75} : 1{,}125 = 1{,}66.$$

Addirt man hierzu 1 Decimeter, so erhält man die Breite des
ades zu 1,76 Met.; man könnte sie auch zu 1,66 nehmen, wenn man
as Schutzbret schmäler machte; dadurch würde freilich die Höhe der
ündung sich etwas vergrößern, allein die Dicke des auf das Rad flie-
enden Wasserstrahls würde immer nur 0,06 Meter sein.

Die Tiefe der Tröge beträgt nach der angegebenen Bestim-
ung:

$$P = \frac{8 \times 0{,}140}{3 \times 1{,}76 \times 1} = 0{,}212 \text{ Meter.}$$

Demnach ist der innere Durchmesser d' des Rades:

$$d' = 4{,}305 - 0{,}212 \times 2 = 3{,}881 \text{ Meter.}$$

Vergrößert man die Tiefe um etwa $^1/_5$, was 0,254 Meter ge würde, so hat man damit den Abstand der Tröge.

Da nun der innere Umfang

$$3{,}14 \times 3{,}881 = 12{,}186 \text{ ist,}$$

so erhält man die Anzahl der Tröge $= \frac{12{,}186}{0{,}254} = 47{,}9$, das h $= 48$.

Bei einem Rade von 4,305 Metern äußerem Durchmesser mü 8 Speichen genommen werden. Macht man das Rad aus Gußeisen in Segmenten, so ist es gut, wenn die Anzahl der Tröge mit 8 theil ist, wie in unserm Beispiel. Gesetzt aber, der Quotient wäre keine b 8 theilbare Zahl, z. B. 47, man wollte aber 48 Tröge nehmen, so di dire man dadurch den innern Radumfang, welcher des Beispiels weg

gleich 12,168 sein mag, so würde $\frac{12{,}168}{48} = 0{,}253$ Meter der Absta der Tröge am innern Umfang des Rades sein.

Jetzt hat man nur noch das Rad zu zeichnen. Zu diesem Zwe beschreibt man mit dem Halbmesser des innern und äußern Umfang zwei concentrische Kreise, theilt den ersten in 48 gleiche Theile und zie durch jeden Theilpunkt einen Radius. Auf jedem dieser Radien trä man vom innern Umfange aus etwas über die Hälfte der Trogtiefe et 0,12 Meter ab, um den geraden Theil der Tröge i' h Taf. XIV. Fig. zu erhalten; aus jedem der Punkte i' e' beschreibt man als Mitte punkt einen Kreis i' c' mit einem Halbmesser, welcher der Dicke des a das Rad fallenden Wasserstrahls gleich ist, nachdem man diese für Trö aus Eisenblech um 1 Centimeter, für hölzerne Tröge aber wenigstens u 3 Centimeter vermehrt, also im ersten Falle auf 7, im zweiten a 9 Centimeter festgestellt hat.

Aus denselben Punkten i' zieht man Tangenten an diese Bog und man hat damit die Richtung der vordern Flächen der Tröge. D Richtung dieser Flächen läßt sich auch noch dadurch bestimmen, daß mit den durch ihre Enden gehenden Radien Winkel von 74° bis 7 einschließen.

Ein in dieser Weise hergestelltes Rad kann 82 bis 84 Procent v der Bruttokraft des Wassers an Kraft besitzen. In Pferdekräften aus drückt, würde sie also betragen:

$$\frac{140 \times 4{,}56}{75} = 8{,}51.$$

Zieht man 6 bis höchstens 8 Procent für die Reibung der Radzapfen in den Pfannen ab, so darf man den Nutzeffect gar wohl auf 9 Procent, oder auf $8{,}51 \times 0{,}75 = 0{,}38$ Pferdekräfte festsetzen. Die Anzahl der Umläufe in der Minute beträgt:

$$60 : (4{,}305 \times 3{,}14) = 4{,}44,$$

die Geschwindigkeit v des Rades 1 Meter in der Secunde, oder 4,44 Meter in der Minute ist.

Zweite Auflösung. Nach der vorigen Lösung ergab sich die Breite zu 1,76 oder wenigstens 1,66 Meter; man hätte jedoch eine geringere Breite nehmen können, wenn man das Rad schneller umlaufen ließ und die Geschwindigkeit des Wassers vermehrte. Wir wollen diese Lösung für den Fall einer Geschwindigkeit von 1,5 Meter versuchen. Es muß die Geschwindigkeit des Wassers in der Mündung 3 Meter in der Secunde betragen.

Die Druckhöhe des Wassers im Centrum der Mündung beträgt in diesem Falle 0,46 Meter.

Nimmt man nun die Oeffnung des Schutzbretes wieder zu 0,06 Meter an, so ist die Totalhöhe über dem Rade:

$$0{,}46 + 0{,}03 + 0{,}02 = 0{,}51 \text{ Meter.}$$

Der äußere Durchmesser ist hiernach:

$$d = 4{,}56 - 0{,}51 = 4{,}05 \text{ Meter,}$$

die Breite des Schutzbretes:

$$I = \frac{0{,}140}{0{,}06 \times 3 \times 0{,}70} = 1{,}11 \text{ Meter.}$$

und die Breite des Rades:

$$1{,}11 + 0{,}10 = 1{,}21 \text{ Meter.}$$

Die Breite dieses Rades ist viel kleiner, es würde aber auch der Nutzeffect desselben 4 bis 5 Procent kleiner sein. Doch kann dieses Rad unter Umständen auch seine Vorzüge haben, entweder um dasselbe leichter oder wohlfeiler zu machen, oder auch eine zweckmäßigere Geschwindigkeit im Vergleich zu den durch dasselbe zu treibenden Apparaten zu erhalten. Dieses Rad würde

$$60 \times 1{,}50 : (4{,}05 \times 3{,}14) = 7{,}07$$

Umläufe in der Minute machen, während das erste Rad nur 4,44 mal machte. Die andern Theile des Rades, die sich übrigens auf gleiche Art bestimmen ließen, würden fast ganz dieselben bleiben.

Dritte Lösung. Man kann das Rad auch für eine viel größere Breite des Wasserstrahls herstellen; so könnte man der Mündung eine Oeffnung von 0,10 statt der vorigen 0,06 Meter geben. In diesem

Falle würde das Rad nur langsam werden: wir nehmen jedoch dasselbe, weil es in wenigstens vortheilhafte Einrichtung sein würde, wenn man den Zellen eine gewisse Neigung geben würde: der Winkel [illegible] Zelle mit der Tangente an der äußeren Umfang würde in diesem Falle 0° bis 12° bis 15° bis 18° betragen: die Zelle würden weiter vom Umfange entfernt und gäben daher auch die Wasserstöße nur in der Nähe der Peripherie für bis zu 15 Procent verloren. Die Breite des Schaufelrades würde sich auf 1 Meter steigern, wenn das Rad mit einer Geschwindigkeit von 1 Meter in der Secunde gehen sollte, so wie auf 0,67 Meter, wenn das Rad mit einer Geschwindigkeit von 1,5 Meter gehen sollte. Diese Tiefe der Zelle würde mögen 0,24 Meter und im Lichten 0,46 Meter.

Eine solche Einrichtung des Rades kann nur dann zweckmäßig sein, wenn man sehr veränderliche Wassermengen zu disponiren hat und in Berücksichtigung der Breite des Rades beschränken muß.

Zweite Aufgabe. Es soll ein oberschlächtiges Wasserrad gebaut werden, für eine disponible totale Wasserhöhe von 4,5 bis 4,6 Meter, deren oberes Wasserniveau sich also um 1 Decimeter vermehren oder vermindern kann. Dieser Fall ist auf 2 Räder vertheilt, welche durch einander ersetzt werden sollen. Auf das eine Rad fällt das Wasser durch eine verticale Oeffnung von 2,62 Meter Breite und 0,05 bis 0,06 Meter Höhe mit einem höchsten Drucke von 0,46 Meter. Auf das andere Rad fällt das Wasser durch ein verticales Schutzbret, welches 0,95 Meter breit ist, 0,04 bis 0,05 Meter offene Höhe und einen mittleren Druck von 0,80 Meter hat. Die Contraction findet in beiden Fällen auf drei Seiten statt. Die Breite des Rades soll nicht über 2,92 Meter betragen, und der vorhandene Wasserleitungskasten, welcher 22,6 Meter lang ist, soll beibehalten werden.

Auflösung. Der Wasserverbrauch durch das erste offene Schutzbret, welches 2,62 Meter breit ist und 0,05 Meter Oeffnung hat, beträgt:

$$D = 2{,}62 \text{ Meter} \times 93 \text{ Liter} \times 1{,}035 = 251 \text{ Liter},$$

wo die Multiplication mit 1,035 ihren Grund in der Contraction auf drei Seiten hat.

Ist das Schutzbret auf 0,66 Meter offen, so wird:

$$D = 2{,}62 \times 111 \times 1{,}035 = 301 \text{ Liter};$$

im Mittel erhält man also:

$$D = \frac{251 + 301}{2} = 276 \text{ Liter}.$$

Das zweite Schutzbret giebt bei einer Oeffnung von 0,04 Meter:

$$D = 0{,}65 \times 99 \times 1{,}035 = 66 \text{ Liter},$$

bei einer Oeffnung von 0,05 Meter:

$$D = 0{,}65 \times 124 \times 1{,}035 = 84 \text{ Liter}.$$

Man erhält also 276 + 75 = 351 Liter als mittleren Wasserverbrauch in der Secunde. Man muß jedoch auf den größten Verbrauch sehen, welcher

$$301 + 84 = 385 \text{ Liter ist.}$$

Da der vorhandene Wasserleitungskasten beibehalten werden soll, so beträgt der Wasserdruck auf das Centrum der Mündung höchstens 0,46 Meter und die Breite des Schutzbretes bleibt 2,62 Meter. Um also den höchsten Wasserverbrauch von 385 Litern zu erhalten, muß die Höhe der Mündung

$$h = \frac{D}{l \times \sqrt{2g\,H} \times 0{,}62}$$

oder

$$h = \frac{0{,}385}{2{,}62 \times 3 \times 0{,}62} = 0{,}078 \text{ Meter}$$

sein. Die Dicke des in das Rad fallenden Wasserstrahls ist offenbar beträchtlich kleiner, weil die Breite des Rades um 0,30 Meter größer als die Breite des Schutzbretes ist; sie beträgt in Wahrheit nur 0,068 Meter.

Der äußere Durchmesser des Rades beträgt dann:

$$4{,}62 - (0{,}46 + 0{,}039 + 0{,}02) = 4{,}10 \text{ Meter}.$$

Da seine Breite auf 2,92 Meter beschränkt ist, so muß die Tiefe der Tröge, wenn dieselben nur halb gefüllt werden sollen, bei einer Geschwindigkeit $v = \frac{V}{2}$

$$p = \frac{8 \times 0{,}385}{3 \times 3{,}92 \times 1{,}50} = 0{,}234 \text{ Meter}$$

betragen.

## Beschreibung eines aus Gußeisen und Holz construirten oberschlächtigen Wasserrades.

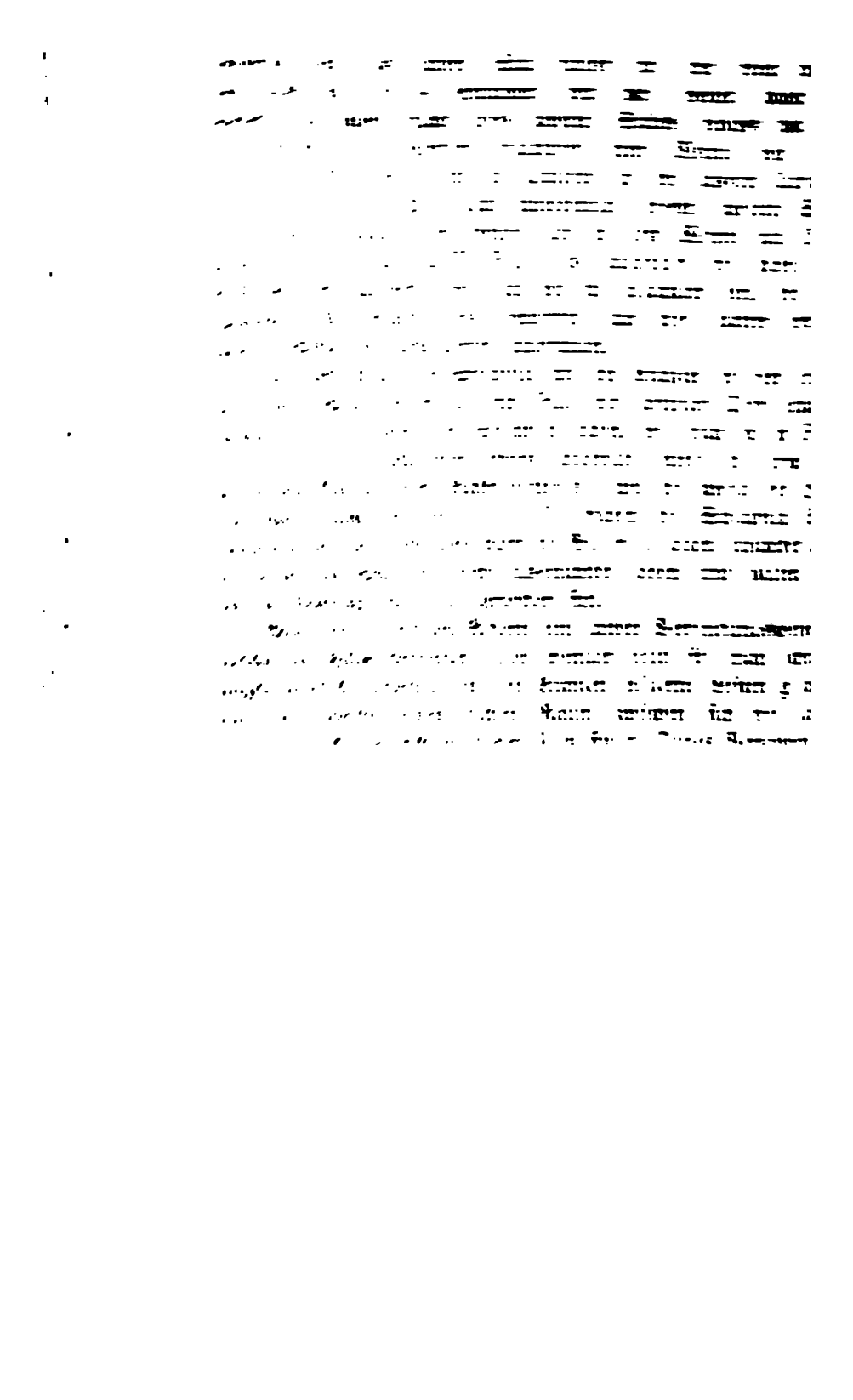
Dieses große Rad, welches Taf. XV. Fig. 1 und 2 abgebildet ist, wurde 1839 von Cartier und Armengaud zu Fontaines bei Lyon in der Mühle von Franz Perrot gebaut, wo es vier Mahlgänge nach englischer Art treibt, welche in 24 Stunden 75 bis 95 Hectoliter Mehl für Bäckereien mahlen. Die disponible Fallhöhe beträgt 12,8 Meter. Die Wassermenge ist sehr veränderlich, denn sie beträgt mitunter 300 bis 120 Liter in der Secunde und sinkt im Sommer zuweilen

kosten verursacht; denn sie sind bei gleichem Gewichte und gleicher Belastung der Gefahr zu zerbrechen nicht so ausgesetzt, weil sie nicht so viel fehlerhafte Stellen und Blasen enthalten.

Damit die Radwelle besser trage, sind die Arme D etwas schräg gestellt, so daß die Muffe C etwas weiter aus einander liegen als die Radkränze und die Arme nicht in der auf die Welle senkrechten Ebene liegen. Auf jeder Seite befinden sich 12 Speichen, welche von Eichenholz sind und mit drei Bolzen an die Muffe befestigt werden, in welche sie von drei Seiten eingreifen; am andern Ende sind sie mit den Kränzen E durch zwei Bolzen verbunden, wie Taf. XIV. Fig. 20 in $^1/_{20}$ der natürlichen Größe zeigt. Statt dieser Verbindungsweise hätte man auch die in Taf. XIV. Fig. 21 abgebildete in Anwendung bringen können, wo der Arm eingezapft ist und von einem Bolzen gehalten wird, der in der Richtung der Speiche fällt.

Da jeder Arm fast 6 Meter lang ist, so würden sie, obgleich man ihnen im Mittel 15 Centimeter Breite und 13 Centimeter Dicke gegeben hat, sich doch biegen und die Belastung nicht lange tragen, wenn sie nicht auf zweckmäßige Weise mit einander verbunden wären. Zunächst hat man an die Muffe gußeiserne Büchsen Taf. XV. Fig. 2 gegossen, in welche die Arme eines Andreaskreuzes G fassen, die in der Mitte mit hölzernem Holze über einander fassen und von einem Bolzen zusammen gehalten werden; gegen das Ende der Kreuze fassen hölzerne Querriegel G', die man durch Keile d' fest anzieht. Höher hinauf sind die Arme auf derselben Seite durch hölzerne Zwischenriegel H Taf. XV. Fig. 1 verbunden, welche eingezapft und verkeilt oder verbolzt sind.

Hölzerne Radkränze. Jeder Kranz E des Rades besteht aus zwei eichenen Felgen von 4 Centimetern Dicke, die vor einander gelegt und mit Holzschrauben auf einander befestigt sind. Die Felgen bestehen aus Segmenten von 0,80 Centimetern bis 1 Meter Länge und 0,29 Centimetern Breite, welche Breite die Tiefe der Zellen oder Schaufeln bestimmt. Die Fugen der Segmente kreuzen sich. Die Trommel J, welche den Boden der Schaufeln bildet, besteht aus eichenen, 3 Centimeter dicken Bretern, die auf den innern Rand der Kränze genagelt werden. Auf dem äußern Rande liegt ein flacher eiserner Ring e, der aus mehreren in Oehren auslaufenden Stücken besteht, die durch Stellschrauben an einander befestigt werden. Man kann diesen Ring auch kniefömig machen, wie ihn Taf. XIV. Fig. 21 zeigt; dann muß er aber von den Bolzen gehalten werden, welche den Radkranz mit den Armen verbinden. Diese Einrichtung der hölzernen Kränze ist sehr solid und dauerhaft; sie können sich nicht verschieben, wie Felgen, die aus einer einzigen Dicke verfertigt sind;



ziemlich verdorben waren, ſo daß der Eigenthümer das Rad repariren der mit einem neuen vertauſchen mußte. Cartier ſchlug ihm vor, die Schaufeln und den Bodeneinſatz von Eiſenblech von 3 Millimetern Dicke zu nehmen und die hölzernen Radkränze beizubehalten. Er nahm Eiſenblech von ſolcher Breite, daß daſſelbe, nachdem es wie Taf. XIV. Fig. 11 gekrümmt war, doch noch einen Theil des Bodeneinſatzes bildete und das Blech einer Schaufel an das ſeines Nachbars gebolzt werden konnte. Dieſe Einrichtung iſt ſehr einfach, wohlfeil und äußerſt dauerhaft. In die eichenen Felgen der neuen Kränze waren Falze wie in Fig. 9 und 10 eingeſchnitten, ſo daß die Schaufeln nach Anziehung der Bolzen zur Verbindung der Kränze von ſelbſt feſtſitzen. Die Schaufeln ſind nicht ſchwerer als hölzerne, halten aber viel länger, nehmen weniger Platz ein und laſſen deſto mehr Waſſer.

Das disponible Gefälle für dieſes Rad beträgt 3,66 Meter; das Rad hält im äußern Durchmeſſer 3,25, in der Breite 3,30 Meter; es treibt eine engliſche Mühle mit fünf Gängen und die erforderlichen Beutelapparate mit einem mittlern Waſſerverbrauche von 400 Litern in der Secunde und einer Geſchwindigkeit von $6^1/_2$ Umgängen in der Minute. Das Rad hat 36 Schaufeln, die in der Mitte durch einen hölzernen Zwiſchenkranz verbunden ſind, welcher ganz die Einrichtung der äußern Kränze hat. Jeder Kranz wird von acht Speichen getragen, die an einer gußeiſernen Muffe gebolzt ſind, welche auf einer achtkantigen hölzernen Welle liegen, die 55 Centimeter zum kleinſten Durchmeſſer hat. In die Kränze ſind die Speichen eingezapft, wie Taf. XIV. Fig. 16, welche nur ein Durchſchnitt nach der Linie 18—19 iſt. Ein Bolzen geht durch die ganze Breite des Kranzes hindurch und hält zugleich auf dem äußern den knieförmigen Eiſenring e, durch welchen alle Theile feſt mit einander verbunden werden.

Schaufeln von Eiſenblech und Holz. Bei dem kleinen, in Taf. XIV. Fig. 8 abgebildeten Japy'ſchen Rade ſind der Bodeneinſatz und die in der Richtung der Arme ſtehenden Schaufelbreter J von Holz, gegen die vordern Theile J' von Eiſenblech, das auf den Rand der Breter J geſchraubt iſt und mit dieſen in Falzen zwiſchen den eichenen Radkränzen liegt.

Das Gefälle für dieſes Rad beträgt 2,49 Meter; es hat einen äußern Durchmeſſer von 2,20 Metern und 28 Schaufeln, in welche das Waſſer durch die geneigte Mündung N' fällt, deren Neigung mit der Richtung des mittlern Waſſerſtrahls correſpondirt. Das Rad iſt vorzüglich gebaut und die Einrichtung ſeines horizontalen Schutzbretes, das ſehr gut ausgeführt iſt, glücklich erſonnen, indem hier mehrere hinter

einander liegende Räder durch denſelben Waſſerſtrom getrieben werde mußten. Dieſes Schutzbret O iſt von Gußeiſen, abgehobelt und bewe ſich zwiſchen zwei Ruthen, die inwendig ſorgfältig abgehobelt ſind. Eben ſorgfältig iſt die Platte N abgearbeitet, welche die Fortſetzung des G rinnebodens bildet. Iſt das Schutzbret geſchloſſen, ſo hält es ſo dich daß nirgends Waſſer durchgeht. Ein geneigter Schnabel N′ leitet da Waſſer in die Schaufeln, in welche es ohne allen Stoß einfließt. D erhöhte Vorſprung vorn am Schutzbrete beſeitigt theilweiſe die Contra tion des Waſſers von der Seite her. Das Schutzbret wird durch ei Kurbel bewegt, welche auf einer Achſe ſitzt, deren Getriebe in das Stir rad Q greift; die Achſe dieſes Rades pflanzt die Bewegung mittel ihres Knies R an der Stange P fort, welche oben in das Schutzbr faßt. An manchen Mühlen iſt das horizontale Schutzbret weiter nicht als eine auf der einen Seite der Mündung in einem Scharniere gehen Klappe, die man mittelſt einer von oben gezogenen Stange öffnet; e ſolches Schutzbret iſt einfacher, aber auch unvollkommener, und ſchlie nicht ſo genau. Bei einem andern, demſelben Fabrikanten zugehörig Waſſerrade ſind die ſich am meiſten abnutzenden Enden der Schaufeln v Eiſenblech und laufen meſſer- oder keilartig zu, wie man in Taf. XI Fig. 18 ſieht. Die Bodeneinſätze ſind doppelt; der erſte Einſatz J bild den Boden der Schaufeln, wie gewöhnlich; der zweite Einſatz J′ jedo hat zwiſchen ſich und dem vorigen Boden einen freien Raum und iſt sein ganzen Breite nach mit einer Oeffnung verſehen, wodurch einerſeit die Luft zu entweichen vermag und andererſeits das Rad auch dann no zu gehen im Stande iſt, wenn es in das Unterwaſſer bis über die Tie der Schaufeln eintaucht. Japy iſt mit den Reſultaten ſeines Rades ſeh zufrieden; daſſelbe hat 4,44 Meter Durchmeſſer und 40 Schaufeln, d 215 Millimeter tief ſind. Der erſte Boden kann, wenn er von Holz i die gewöhnliche Dicke von 27 bis 30 Millimetern haben; der zweite brauch jedoch nur 15 Millimeter dick zu ſein. Bei einer ſolchen Schaufel geh kein Waſſer durch, wie dies der Fall iſt, wenn die Schaufeln nur einen ei fachen Boden haben, der ſtellenweiſe durchlöchert iſt.

Fortpflanzung der Bewegung. An dem großen Perrot'ſche Rade iſt ein gezahnter Radkranz L befeſtigt, der unmittelbar von de Speichen getragen wird. Auf der Felge der Schaufeln war die Zahnun nicht anzubringen, weil das Rad ſich bis in die dritte Etage erhebt u die ganze Breite des Gebäudes einnimmt, die Zahnung alſo einerſeit gar zu groß geworden ſein würde und auch keine paſſende Stelle für da Getriebe vorhanden geweſen wäre.

Damit jedoch die Zahnung dauerhaft befeſtigt werden kann, hat ma

ächſt eine hölzerne Felge F auf die Speichen gebracht, die 4,60 Meter
ern Durchmeſſer hat und aus 12 Segmenten beſteht, deren eine Fläche
tt abgehobelt iſt und in einer genauen verticalen Ebene liegt. Auf
ſe ebene Fläche kommen die ſechs Segmente der Zahnung L zu ſitzen
d faſſen mit dem ganzen Umfange auf. Bolzen gehen durch die Oehre
Zahnungsſegmente Taf. XIV. Fig. 23, und dieſe Segmente werden
zu einem möglichſt genauen Kreiſe in der Werkſtatt verbunden und
n auf die Radſpeichen gebolzt, wie Taf. XV. Fig. 1 und Taf. XIV.
g. 22 zeigt.

Das Waſſerrad macht in der Minute nur 2 Umgänge, und der
rchmeſſer der Zahnung beträgt 4,45 Meter. Das Getriebe M macht
derſelben Zeit 6 Umläufe; ſein Durchmeſſer verhält ſich daher zum
rchmeſſer der Zahnung wie 1 zu 4,5. Auf der in der Mühle ver-
gerten Welle des Getriebes ſitzt ein coniſches Rad von 2,20 Metern,
ches in ein dreimal ſo kleines coniſches Getriebe greift, welches daher
mal in der Minute umläuft. Auf der ſtehenden Achſe des letzten Ge-
ebes ſitzt ein horizontales Rad mit feiner Zahnung, welches die vier
triebe der Steine bewegt, die in der Minute 120mal umlaufen.

Das in Taf. XV. Fig. 3 und 4 abgebildete Rad hat einen äußern
rchmeſſer von 6,56 Metern und trägt das bewegende gezahnte Rad
f dem Radkranze ſelbſt, wo es mit Bolzen befeſtigt iſt, die in Oehre
ſen.

Bemerkungen über das Schmieren der Zapfen. Es giebt
aſſerräder, welche durch ihre eigenthümliche Conſtruction, ſo wie durch
e beträchtliche Größe ein bedeutendes Gewicht haben, das die beiden
f ihren Pfannen umlaufenden Zapfen zu tragen haben. Damit ſie ſich
i einer ſolchen Belaſtung nicht erhitzen, müſſen ſie beſtändig in Fett
halten werden, ohne welche Vorſicht bedeutende Unglücksfälle eintreten
nten, namentlich wenn die Zapfen in hölzerne Wellen eingetrieben
t. Unglücklicherweiſe iſt dieſes Schmieren nicht immer leicht auszu-
hren, weil die Zapfen häufig ſo liegen, daß man nicht bequem zu ihnen
langen kann. In vielen Fällen wendet man kleine, mit Oel gefüllte,
rſchloſſene Büchſen an, die man auf die Kappe der Pfannen ſtellt und
ie mit Dochten verſehen ſind, welche beſtändig einen Strahl Oel auf
ie Oberfläche der Zapfen leiten.

Die Gebrüder Benoit zu Montpellier haben an ihrer ſchönen Tuch-
alkmaſchine eine ſehr einfache Vorrichtung zum continuirlichen Schmieren
er Zapfen angebracht, die man allgemein einführen ſollte. Sie bringen
nämlich ſtatt der Kappe und obern Pfanne, die in der Regel nur der
Bedeckung halber vorhanden ſind, eine hölzerne Büchſe auf den Zapfen,

welche dieſen vollſtändig bedeckt und mit rohem, aber reinem Fett gefüll iſt; ſie verſchließen die Büchſe mit einem frei in dieſelbe hineingehende Deckel, auf welchen ſie ein Gewicht legen, welches das Fett auf de Zapfen preßt und dieſen beſtändig ſchmiert. Auf dieſe Weiſe hat ma ſich um das Schmieren der Zapfen nur einmal alle Monate und i den meiſten Fällen nur einmal alle zwei Monate zu kümmern. Dieſ Vorrichtung iſt unter andern bei einem Rade getroffen, deſſen Gewich leicht 20,000 Kilogramme betragen mag, und ſie hat ſich vollkomme bewährt.

## §. 35.

## Rückenſchlägige Waſſerräder.

Wenn ein Gefälle zu hoch iſt, um ein mittelſchlägiges Rad anzu legen und zu gering für ein oberſchlägiges, hauptſächlich in Beziehun auf die zu erlangende Umlaufsgeſchwindigkeit; oder wenn das Oberwaſſ Höhenunterſchiede von wenigſtens 0,30 bis 0,40 Meter (12 bis 16 Zol zeigt, oder aber, wenn das Rad in derſelben Richtung umgehen ſol in welcher das Waſſer in den Untergraben fließt, ſo richtet man eige thümliche Schütze, ſogenannte Couliſſenſchütze, vor. Mit Hülfe de ſelben fällt das Aufſchlagewaſſer zwiſchen dem Scheitel und dem Rad mittel ein, jedoch dem erſten näher als dem letztern. Man kann dahe dem Rade einen weit größern Durchmeſſer, als die Höhe des Gefälle beträgt, geben, welches bei oberſchlägigen Rädern unmöglich iſt oder be Rädern mit Ueberfallſchützen auf zu große Dimenſionen führt.

Bei den oberſchlägigen Rädern liegt das Aufſchlagegerinne über, be den rückenſchlägigen aber neben dem Rade; da bei den letztern das Ra in der Richtung umgeht, in welcher das Waſſer abfließt, ſo hat da Waten im Waſſer wenige Nachtheile. Weil ferner bei den rückenſchlägige Rädern Schützvorrichtungen zur Anwendung kommen, bei denen di Ausmündung ſtellbar iſt und daher auch immer nur eine gewiſſe Höh unter die Oberfläche des Aufſchlagewaſſers gerückt werden, ſo kann ſelb bei verſchiedenen Waſſerſtänden die Ausfluß- und Eintrittsgeſchwindigkei immer dieſelbe bleiben.

Schützen für rückenſchlägige Räder, ſogenannte Couliſſenſchützen haben nach Weisbach (Maſchinenmechanik II. 424) die in de Fig. 1 und 2, Taf. XVI abgebildete Conſtruction. Bei der Schütze i Fig. 1 iſt das Schutzbret AB concentriſch mit dem Radumfange gekrümm damit die Mündung A bei allen Stellungen des Schutzbretes das Waſſ *gehörig* in die Radzellen leitet. Die Bewegung dieſes Schutzbret

olgt durch eine Zahnstange AD und ein Getriebe C mit Hülfe einer rbel CE.

Bei der Schütze in Fig. 2 fließt das Wasser über den Kopf A des hutzbretes ab, das auf ähnliche Weise wie das vorige gestellt wird; nit aber das Wasser in bestimmter Richtung zum Rade gelangt, wird : festes Leitschaufelsystem EF zwischen das Rad und das Schutz- t gebracht, über welchem dann das letztere hingleitet. Die Leitschaufeln ssen eine bestimmte Stellung erhalten, damit sich das Wasser nicht im Eintritt an die äußern Schaufelenden stoße. Die Construction dieser itschaufeln ist nach Weisbach a. a. O. die nachstehende:

Ist Aw, Fig. 3 die Richtung des äußeren Radschaufelendes, sowie v Größe und Richtung der Geschwindigkeit eben dieses Endes A, so giebt sich genau die erforderliche Richtung $\overline{Ac}$ des eintretenden Wassers, nn man vc parallel zu $\overline{Aw}$ zieht und $\overline{Ac}$ der durch den Wasser- und über A bestimmten Eintrittsgeschwindigkeit c gleich macht. Ist H e Tiefe AH des Punktes A unter dem Wasserspiegel HR im Auf- hlagegerinne, so läßt sich mindestens $c = 0{,}82\sqrt{2gh}$ setzen, wie beim usflusse durch kurze Ansatzröhren; wenn jedoch die von den Leitschaufeln ildeten Kanäle nach innen abgerundet sind, so fällt der Ausflußcoef- ient noch größer aus, so daß $c = 0{,}90\sqrt{2gh}$ gesetzt werden kann. endet man gerade Leitschaufeln an, so bringt man sie in die Richtung AS, bedient man sich aber gekrümmter Schaufeln AE, was den Vor- eil gewährt, daß hier das Wasser allmählig aus der Richtung im Ge- ne in die Richtung $\overline{Ac}$ übergeht, so läßt man dieselbe mit AS in A tangiren, indem man z. B. AO winkelrecht auf AS nimmt und inen Kreisbogen AE aus O beschreibt.

Da verschieden tiefliegenden Eintrittspunkten verschiedene Druckhöhen (h) nd also auch verschiedene Geschwindigkeiten (c) zukommen, so hat man e Construction für jede Leitschaufel besonders zu machen. Gewöhnlich acht man die Eintrittsgeschwindigkeit c = 9 bis 10 Fuß und die Rad- schwindigkeit $\frac{1}{2}$ c bis höchstens $\frac{2}{3}$ c. Man führt diese Construction ür den mittleren Wasserstand im Aufschlaggerinne aus, damit die Ab- eichungen beim höchsten und tiefsten Wasserstande nicht zu groß aus- allen.

Die Luft kann bei diesen Schützen weniger leicht entweichen, als bei den Spannschützen, weshalb dann die Schütze schmäler zu machen ist, als das Rad, oder dieses besonders zu ventiliren, d. h. mit Luftlöchern am Radboden zu versehen ist. Auch ist es nicht rathsam, die Rad- chaufeln zu scharf zu decken, sondern das Wasser lieber durch einen Mantel

im Rade zurückzuhalten, als durch die Schaufeln, weil bei groß Deckungswinkeln die Leitschaufeln einen zu großen Bogen vom Rade e nehmen, oder zu enge Kanäle bilden und das nöthige Stoßgefälle groß ausfällt.

Untersucht man diese Betriebsbedingungen dieser Motoren, so w man nicht anstehen, daraus zu folgern, daß ihr Wirkungsgrad dem oberschlägigen nicht gleichkommen kann.

Es ist wirklich schwierig, den Schaufeln eine Form zu geben, wel das Ausgießen des Wassers so lange zurückhalten, als Räder, wel die Aufschlagewasser direct unter dem Scheitel aufnehmen. Denn müssen rückenschlägige Räder aus den oben angegebenen Gründen weilen angewendet werden, und ohne so vorbereitet zu sein wie die dern, giebt es doch eine gewisse Anzahl, unter denen mehrere von bed tender Kraft.

## Geometrischer Entwurf der Schütze.

Anwendung bei einem von Holz construirten Rade. Das aufmerksame Studium, welches Morin diesen Rädern widmete, ihn auch zur Angabe einer Methode zur geometrischen Bestimmung mit den Schaufeln in Verbindung stehenden Schütze, so wie zur Ang der allgemeinen Bedingungen des Entwurfs, in Beziehung zum Gef geführt.

Im Gegentheil von dem, was er bei dem Gebweiler Rade gefund bei dem die Ansätze der Oeffnungen fast senkrecht waren, so wie a die Schaufelwände bei ihrem Durchgange unter den Oeffnungen, hat sich zu zeigen bemüht, daß es gut sei, den äußern Wänden der Schauf (den Stoßschaufeln) eine Neigung zu geben, die der Componente zwisch der Geschwindigkeit des Wassers und der Peripherie des Rades entsprich so daß das Wasser bei seinem Eintritt in die Schaufeln keine Stöße ve anlaßt.

Der Entwurf Fig. 4, Taf. XVI. ist nach dieser Methode gemach die wir schon weiter oben bei den oberschlächtigen Rädern kennen gelern haben.

Da der obere Wasserspiegel ij ist, so nimmt man eine Höhe = 0,46 Met., den eine Geschwindigkeit von 3 Met. in einer Secunde z kommt und welche für ein Rad dieser Art als zweckmäßig anerkan worden ist.

Man schlägt alsdann den äußern Kreis des Rades mit einem solch Halbmesser, daß, da er mit der Ebene des Obergrabens tangirt, die ho

zontale Linie, die in einer Entfernung h von dem obern Spiegel i j gezogen ist, den Kreis A in 30° über seinem horizontalen Halbmesser B C trifft. Der Punkt A ist der Durchschnittspunkt des mittlern Strahls mit der Peripherie des Rades durch die erste obere Oeffnung der Schütze.

Die Schütze besteht, wie schon weiter oben bemerkt, aus mehreren Oeffnungen, die man nach und nach öffnet, entweder um den Wasserabfluß zu vermindern, oder weil sich der obere Wasserstand verändert, ein Verhältniß, wegen dessen man, wie ebenfalls schon bemerkt, diese Räder hauptsächlich anwendet.

Ehe man sich aber mit der eigentlichen Schütze beschäftigt, bestimmt man zuvörderst die Form einer Schaufel, nach welcher man die Richtung der mittlern Strahlen für jede Oeffnung findet.

Zu dem Ende zieht man aus dem Punkte A, dem Durchschnittspunkte mittlern Strahls mit der Peripherie das Profil A c k einer Schaufel, indem man der Seite A c eine Neigung giebt, die mit dem Halbmesser A c einen Winkel von 55° macht. Auf diesen Winkel hat die Praxis geführt, indem man die zweckmäßigste Neigung suchte, um mit der Schütze in Uebereinstimmung zu kommen, wenn der mittlere Strahl bei 60° unter dem Scheitel des Rades einfällt.

Vom Punkte A aus beschreibt man alsdann das Parallelogramm der Geschwindigkeiten, eine hier als bekannt vorausgesetzte Prozedur. Die Tangente A b stellt nach einem gewissen Maßstabe die Geschwindigkeit dar, welche das Rad am Umfange erhalten soll und b a ist parallel A c. Beschreibt man nun aus dem Punkte A einen Kreisbogen, dessen Halbmesser die von der Höhe h abhängige Geschwindigkeit darstellt, so ist die durch den Durchschnittspunkt a und den Punkt A gezogene gerade Linie, die Richtung des mittlern Wasserstrahls, welcher die Peripherie des Rades in A trifft.

Um die Richtung der andern Oeffnungen zu bestimmen, beschreibt man den Kreisbogen f d g, der A a tangirt und es wird jede Oeffnung ebenfalls als Richtung des mittlern Strahls eine Tangente auf denselben Kreis haben.

Man kann daher die Entfernung der Oeffnungen und ihre Dimensionen bestimmen, indem man annimmt, daß sich der obere Wasserspiegel nach und nach von 10 bis 10 Centimeter senkt und daß, wenn die Höhe auch herunter gebracht wird, sie mit der Peripherie des Rades ähnliche Durchschnittspunkte giebt, wie bei A. Ein jeder auf diese Weise bestimmter Punkt wird den Durchgang einer Tangente auf den Kreis f d g, welche der Mittelpunkt oder der mittlere Strahl einer jeden Oeffnung ist.

Um nun jede Oeffnung zu bilden, ist es hinreichend, Leitschaufeln oder Leitscheider mit derselben Richtung wie die Linien der mittlern Strahlen anzubringen und zwar tangentiell auf den Kreis fdg, jedoch der Art daß die geringste Breite einer jeden Oeffnung, gemessen auf der Senkrechten, welche auf die Leitlinie des mittlern Strahls, durch die obere Kante geht, gleich für alle Oeffnungen ist, deren wirklicher Querschnitt nach dieser Breite genau berechnet ist. (Man sehe Fig. 4, welche diese Senkrechten enthält.)

Jetzt werden nun die innere Fläche der Schütze und ihre Neigung einfach dadurch bestimmt, daß die Länge der Oeffnungen, auf den mittlern Linien gemessen für jede derselben, von der Peripherie des Rades bis zu innern Fläche, fast gleich ist. Diese Länge kann ohngefähr die vierfache von der geringsten Breite, kurz eine solche sein, daß die Wasserstrahlen eine gehörige Richtung haben.

Der Theil D mit den Oeffnungen besteht aus Gußeisen und schließt das Gerinne vorn ab; seine Breite ist die des Rades, parallel mit der Drehungsachse.

Die Schütze E ist ein, ebenfalls aus Gußeisen bestehender Schieber der auf einem gut abgerichteten hervortretenden Theil verschiebbar ist; er ist mit einer Zahnstange versehen, in die ein Getriebe greift, das auf der Kurbelwelle sitzt.

Bei dem Gebweiler Rade ist der Schieber mit einem Gegengewicht versehen.

Anwendung auf ein, aus Metall construirtes Rad. — Die Fig. 5 stellt dieselbe Art des Wassereintrittes, auf ein Rad mit blechernen Schaufeln angewendet, dar. Das Verfahren bei der Bestimmung der Oeffnungen im Verhältniß zu den Schaufeln, ist aber nicht ganz dasselbe. Man hat auch den Fall des kleinsten Durchmessers, den man dem Rade geben kann und welche die Höhe des Gefälles selbst ist angenommen.

Hier ist die Höhe des Druckes auf die erste Oeffnung weit schwächer als vorher und nur = 0,30 Met., daher die anfängliche Geschwindigkeit des Wassers = 2,42 Met.

Indem man auf diese Weise den Druck des Wassers vermindert hat man den Zweck, den Einlaufspunkt möglichst zu erhöhen, damit der mit Wasser beladene Bogen des Rades auch seine größte Ausdehnung habe.

Anderntheils sind die Dimensionen bei unserm Beispiel so gewählt daß der Entwurf sichtbarer wird, d. h. die Breite des Radkranzes ist weit bedeutender in Beziehung auf den Raddurchmesser, als es bei den *gewöhnlichen* praktischen Umständen der Fall ist. Daher haben denn die

Schützöffnungen auch eine Breite, welche die Einrichtung minder günstig macht, indem alsdann der Bogen, den sie auf dem Radumfange einnehmen, viel zu groß ist.

In allen Fällen kann man aber dieselbe Methode zum Entwurf der Schaufeln und der der Schütze zu gebenden Neigung, die aus der Form der Schaufeln selbst abgeleitet wird, anwenden.

Uebrigens ist die Krümmung der blechernen Schaufeln Dem, was man will, nicht entgegen, wenn man nämlich dasselbe Verfahren, wie bei den geradlinigen Schaufeln anwenden will, um die Neigung der Oeffnungen zu bestimmen, in welchem Fall die Stoß- und die Riegelschaufel der hölzernen Schaufelungen durch die Tangente auf die Kurbel dargestellt werden; es wird die Senkrechte aA auf die Linie Ac geführt. Nur um das Ausgießen der Schaufeln so viel als thunlich zu verzögern, welches in allen Fällen bewirkt werden muß und hauptsächlich, wenn der Durchmesser im Verhältniß zu der Kranzbreite gering ist, müßte man, um den Winkel, den die Schaufeln mit der Peripherie machen, nicht zu vergrößern, die allgemeine Neigung der Schütze zu der horizontalen Stellung zurückführen. Da aber die gebräuchliche Neigung eine zweckmäßige Theilung schon jetzt erschwert, so müßte man zur Verminderung einer noch schlechtern Stellung, die Schaufeln noch mehr öffnen und es würde daraus der Nachtheil folgen, den Ausgußpunkt des Rades noch mehr vorzurücken.

Kurz man darf annehmen, daß die letztere Methode des Entwurfes, Fig. 5 weit zweckmäßiger ist, um den vorgesetzten Zweck zu erreichen, ganz besonders mit gekrümmten Schaufeln, gegen welche die Stöße des Wassers bei weitem geringer fühlbar sind, als bei ebenen hölzernen Schaufeln.

## §. 36.

## Praktische Regel zur Bestimmung der Zapfendicke für Wasserräder.

Obgleich die Lehrbücher der Maschinenlehre mehrere Regeln zur Bestimmung der Dimensionen für die Welle und Zapfen der Wasserräder enthalten, so scheint uns dennoch die nachfolgende Tabelle nicht ohne Nutzen zu sein; jene Regeln sind immer mehr oder weniger verwickelt und erfordern Wurzelausziehungen, die mühsam und langwierig sind; aus unserer Tabelle ergeben sich die Durchmesser der gußeisernen und eisernen Zapfen ohne alle Rechnung, ein Umstand, der die praktische Arbeit sehr kürzt.

Die Tabelle gilt für Zapfen, welche einen Seitendruck oder eine starke Belastung auszuhalten haben, wie die Zapfen der Wasserräder, der Balanciers an Dampfmaschinen, oder auch für die Zapfen an Wellen,

welche Stöße zu erleiden haben, wie bei Hammerwerken, Stamp Pochwerken u. s. w.

Die Tabelle giebt dieselben Resultate, wie die von Buc aufgestellte Vorschrift. Obgleich man in der neuen englischen A seines Werkes diese Vorschrift in keiner Art modificirt hat, so ha doch den zum Grunde gelegten Coefficienten etwas größer gen indem wir der Ansicht sind, daß die eisernen und gußeisernen etwas mehr tragen können, als Buchanan und andere ausge Mechaniker angeben. Mögen nun gegenwärtig die Rohstoffe beff beitet werden, als vor 30 bis 35 Jahren, oder mag die ältere in der That etwas zu groß sein, so viel ist gewiß, daß man den messer der Wellenzapfen merklich kleiner nehmen darf, als es geschehen ist, was in gleicher Weise auch von der Stärke der Z gezahnter Räder gilt.

| Durchmesser der gußeis. Zapfen. | Kuben dieser Durchmesser. | Totale Belastung der Zapfen. | Durchmesser der eisernen Zapfen nach Buchanan. | Tredgold. | Bemerkunge |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | |
| Centim. | Kuben. | Kilogr. | Centim. | Centim. | |
| 1 | 1 | 3,8 | 0,86 | 0,96 | Columne 1 giebt den |
| 2 | 8 | 30,4 | 1,73 | 1,93 | messer der gußeiserne |
| 3 | 27 | 102,6 | 2,59 | 2,89 | in Centimetern an. |
| 4 | 64 | 243,2 | 3,45 | 3,85 | |
| 5 | 125 | 475,0 | 4,31 | 4,81 | Columne 2 giebt die K |
| 6 | 216 | 820,8 | 5,18 | 5,78 | ser Durchmesser an. |
| 7 | 343 | 1303,4 | 6,04 | 6,74 | |
| 8 | 512 | 1945,6 | 6,90 | 7,70 | Columne 3 zeigt die |
| 9 | 729 | 2770,2 | 7,77 | 8,67 | der beiden Zapfen |
| 10 | 1000 | 3800,8 | 8,63 | 9,63 | grammen an; mai |
| 11 | 1331 | 5057,8 | 9,49 | 10,59 | diese Zahlen durch |
| 12 | 1728 | 6566,4 | 10,36 | 11,56 | cation der auf eina |
| 13 | 2196 | 8348,6 | 11,22 | 12,52 | genden Zahlen der |
| 14 | 2744 | 10427,2 | 12,08 | 13,48 | lumne mit 3,8 ꝛc. |
| 15 | 3375 | 12825,0 | 12,95 | 14,45 | |
| 16 | 4096 | 15564,8 | 13,81 | 15,41 | |
| 17 | 4913 | 18669,4 | 14,67 | 16,37 | Columne 4 giebt die D |
| 18 | 5832 | 22161,6 | 15,53 | 17,33 | der schmiedeeisernen Z |
| 19 | 6859 | 26064,2 | 16,40 | 18,30 | die vorige Belast |
| 20 | 8000 | 30400,0 | 17,26 | 19,26 | Diese Zahlen erhält n |
| 21 | 9261 | 35191,8 | 18,12 | 20,22 | Multiplication der Z |
| 22 | 10648 | 40482,4 | 18,99 | 21,19 | 1. Columne mit dem |
| 23 | 12167 | 46234,6 | 19,86 | 22,15 | chanan angegebene |
| 24 | 13824 | 52523,2 | 20,71 | 23,11 | |
| 25 | 15625 | 59375,0 | 21,57 | 24,07 | cienten 0,863. |
| 26 | 17576 | 66788,8 | 22,44 | 25,04 | |
| 27 | 19683 | 74795,4 | 23,30 | 26,00 | Columne 5 giebt dieselbe |
| 28 | 21952 | 83417,6 | 24,16 | 26,96 | messer nach dem von |
| 29 | 24389 | 92678,2 | 25,03 | 27,93 | angenomm. Coefficien |
| 30 | 27000 | 102600,0 | 25,89 | 28,89 | |

Man braucht nur das Gewicht des Rades zu kennen, daſſelbe in dritten Columne aufzuſuchen und die dazu gehörige Zahl aus der e oder vierten Columne herauszunehmen.

Erſtes Beiſpiel. Welchen Durchmeſſer hat man den gußeiſer- Zapfen eines Waſſerrades zu geben, deſſen Gewicht 6600 Kilogr. igt, wenn daſſelbe im Gange ſich befindet?

Die dritte Columne der Tabelle giebt als nächſte Zahl 6566 Kilo- mme; dazu gehört aus der erſten Columne die Zahl 12 Centimeter, der Durchmeſſer der Zapfen iſt.

Die gußeiſernen Zapfen des Hauducoeur'ſchen Rades, welches 0 Kilogr. wiegt, hatten ein Durchmeſſer von 0,125 Centimetern.

Zweites Beiſpiel. Welchen Durchmeſſer giebt man den Zapfen es oberſchlächtigen Waſſerrades, welches 13,500 Kilogr. wiegt?

Die Zahl 13,500 liegt in der dritten Columne zwiſchen 12,825 und 564; der Durchmeſſer der Zapfen liegt demnach zwiſchen 12,95 und 81 und iſt etwa 13,3 Centimeter.

Regel nach Buchanan. Bringt man dieſe Regel der beſſern gleichung wegen auf metriſche Maße und ſetzt man den für gußeiſerne pfen von Buchanan angenommenen Coefficient 3,3 aus der oben eführten Rückſicht auf 3 herab, ſo läßt ſich die Regel in der Form

$$d = 3\sqrt[3]{Q}$$

ſtellen und ſo ausſprechen: Man ziehe aus der in metriſchen Cent- n (zu 100 Kilogrammen) ausgedrückten Belaſtung die Kubikwurzel multiplicire dieſe mit 3; das Produkt iſt der Durchmeſſer der guß- men Zapfen in Centimetern.

Für ſchmiedeeiſerne Zapfen nimmt man nur 0,863 der nach der igen Regel gefundenen Zapfendicke.

Buchanan ſtellt bekanntlich das Verhältniß der Stärke zwiſchen hmiede- und Gußeiſen auf 14 zu 9. Tredgold iſt jedoch zufolge er Bemerkung in der letzten Ausgabe der Practical essays of mill- rk von Buchanan der Anſicht, daß der Widerſtand von gutem ſchen Gußeiſen gegen gutes engliſches Schmiedeeiſen auf nahe 1 zu 3 geſetzt werden müſſe, ſo daß man den Durchmeſſer des gußeiſernen pfens nicht mit 0,863, ſondern mit 0,963 multipliciren müſſe, um den rchmeſſer des ſchmiedeeiſernen Zapfens zu erhalten. Die letzte Co- me der vorigen Tabelle iſt aus dieſem Coefficient entſtanden; wir ſind ch der Anſicht, daß die Zahlen der vierten Columne groß genug ſind, n man nur das Eiſen gut bearbeitet hat.

Um die Zahlen unserer Tabelle auch durch anschaulichere zu verfolgen, so haben wir im Folgenden die Dimensionen verschiedenen wirklich ausgeführten und im Gange befi älter zusammengestellt und mit den Resultaten der Rec

| Wasserräder. | Durchmesser des Rades. | Breite des Rades. | Gewicht. | Nutzeffekt. | Verschiedene Art. | Belastungen der Zapfen. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Meter. | Meter. | Meter. | Cent. | Cent. | | |
| Von Strebewerk, Oberschlächtige, von Gußeisen . . . | 9,10 | 0,150 | 30,000 | 20,4 | 20,1 | Gußeisen. | Geht seit zehn Jahren. |
| Von Strebewerk, Oberschlächtige, von Gußeisen . . . | — | — | 44000 | 21,6 | 22,5 | desgl. | Geht seit zwölf Jahren. |
| Desgl. Unterschlächtige Mad, von Gold . . . | 7,32 | 0,66 | 21820 | 17,8 | 17,8 | desgl. | Nach Buchanan. |
| Desgleichen, von Gußeisen . . . | 4,88 | 2,44 | 14080 | 16,8 | 15,9 | desgl. | Desgl., d. Zapfen brach, weil das Gußeisen schlecht war. |
| Desgleichen, desgl. . . . | 4,88 | 1,83 | 10000 | 17,8 | 14,2 | desgl. | Nach Buchanan. |
| Desgleichen, desgl. . . . | 3,70 | 1,37 | 21800 | — | 17,9 | desgl. | Desgl. |
| Desgleichen, von Gußeisen . . . | 4,88 | 2,75 | 9580 | 15,0 | 13,8 | desgl. | Desgl. |
| Mittelschlächtige Mad, v. Gußeisen . . . | 4,10 | 2,03 | 11000 | 10,0 | 12,0 | Verfahrtes Eisen. | Geht f. 1 Jahre. |
| Desgl. v. Gußeisen . . . | 12,35 | 1,00 | 13400 | 13,5 | 13,3 | Schmiedeeisen. | Geht u. 3 Jahre. |
| Oberschlächtige Mad, von Gußeisen . . . | 3,35 | 3,10 | 9100 | 12,5 | 13,3 | Gußeisen. | Das 1. Mal ging i. Jahre. |
| Oberschlächtige Mad, von Gußeisen . . . | 0,80 | 0,82 | — | 10,9 | — | desgl. | Geht seit 12 J. |

Länge der Zapfen. Man macht die Länge der Z Durchmesser gleich; nach Tredgold soll sie 1,2mal so g ferer Ansicht nach ist es im allgemeinen gut, wenn man

rſionswirkungen von beträchtlicher Größe ſind, die Länge der Zapfen l größer nimmt, weil die Reibung dadurch nicht größer wird, die pfen und Pfannen ſich aber weniger abnutzen, indem ſich die Laſt über e größere Fläche verbreitet. Dieſe Bemerkung iſt indeß nicht mehr t, denn man giebt ſeit einigen Jahren ſchon den Zapfen oft eine ge, die das Doppelte des Durchmeſſers beträgt.

### gel zur Beſtimmung der Kraftmenge, welche durch die Reibung an den Zapfen verzehrt wird.

Morin theilt hierüber folgende Vorſchrift mit:

Man beſtimme den auf die Pfannen ausgeübten Druck N, indem an das Gewicht der Welle mit ihrem Zubehör, die Wirkung der Kraft ıd des Widerſtandes berückſichtigt. Man multiplicire N mit dem Fric-ıscoefficient f, welcher zu den beiden ſich berührenden Subſtanzen hört. Das Produkt fN multiplicire man mit dem Umfange des Za-ms $2\pi r = 6{,}28\,r$; dann iſt $6{,}28\,rfN$ die durch die Reibung während es Umlaufs verzehrte Kraftmenge.

Um nun die in jeder Secunde verzehrte Kraftmenge zu erhalten, ıß man das vorige Produkt mit der Anzahl n der in einer Secunde machten Umläufe multipliciren, was die Zahl $6{,}28\,nfrN$ giebt.

Der Coefficient f beträgt bei eiſernen oder gußeiſernen Zapfen auf pfernen oder bronzenen Pfannen 0,07 bis 0,08, wenn man auf die wöhnliche Weiſe mit Baumöl, Unſchlitt oder Schweineſchmalz ſchmiert; endet man ein continuirliches Schmieren an, ſo fällt dieſer Coefficient ıf 0,054.

## §. 36.

### Von den Turbinen, Kreiſelrädern oder horizontalen Waſſerrädern.

Wir haben geſehen, daß die verſchiedenen Syſteme hydrauliſcher ıceptoren, die wir in den frühern Paragraphen beſchrieben haben, ſämmt-ch mit horizontalen Wellen verſehen ſind, und daß ſie das Waſſer nur a einem geringen Theile ihres Umfanges aufnehmen. Sie müſſen daher ı Verhältniß zu der Menge ihres Waſſerverbrauchs ſehr voluminös ſein nd ſich nur mit geringer Geſchwindigkeit umdrehen. Ferner erfolgen der in- und der Austritt des Waſſers nach Erzeugungslinien, die der Achſe rallel ſind. Endlich müſſen auch die meiſten dieſer Räder außerhalb s Waſſers betrieben werden; ſie können nicht tief im Unterwaſſer ten und müſſen folglich Fluthen und Froſt fürchten. Es müſſen daher

die verticalen Räder zu gewissen Jahreszeiten stillstehen, wodurch in Hütt und Fabriken, in denen sie als Triebkraft wirken, Arbeitsunterbrechung veranlaßt werden.

Es bleibt uns nun eine Art von Receptoren zu beschreiben übr die einen wesentlichen Theil von den Nachtheilen der in dem Vorh gehenden beschriebenen Rädern vermeiden, die folglich eine bedeuten Stellung bei der Benutzung der Wassergefälle einnehmen. Es sind di die Turbinen oder horizontalen Räder mit verticaler Welle, l man zwar seit langer Zeit kennt, die aber erst in neuerer Zeit von s schickten und ausdauernden Ingenieuren der Art verändert und verbess wurden, daß praktisch brauchbare Motoren daraus entstanden.

Die Vortheile der erneuerten und verbesserten Turbinen sind berei von sehr vielen Gewerbtreibenden erkannt. Sie können sich unter d Wasser bewegen und daher auch bei Fluthzeiten und bei Frost betrieb werden; das Wasser kann auch in den meisten Fällen auf dem ganz Umfange des Rades eintreten und ausgeschleudert werden. Sie hab den wesentlichen Vortheil, nicht so viel Platz einzunehmen und mit v hältnißmäßig bedeutenden Geschwindigkeiten betrieben werden zu könne wodurch die Bewegungsübertragung bedeutend vereinfacht wird. E lassen sich bei allen Arten von Gefällen benutzen und bei allen Wasse ständen und Wassermengen betreiben, wobei freilich der erwähnte Nu effect unberücksichtigt bleiben muß.

Bei so viel Vortheilen könnte es Befremden erregen, daß diese Kla der Motoren nicht ausschließlich angewendet wird; jedoch muß in dies Beziehung bemerkt werden, daß in sehr vielen Fällen mit der Turbi noch nicht so gute Nutzeffecte erreicht sind, als mit einem guten ober- u mittelschlächtigen Wasserrade.

Wenn man ein unter günstigen Umständen gelegenes Gefälle besi wenn der Fluß nicht bedeutende Veränderungen erleidet und wenn d Höhe des Gefälles und die disponibele Menge des Aufschlagwasse die Anlage eines mittelschlächtigen Rades mit Ueberfallschützen oder eine oberschlächtigen Rades gestatten, so kann man sie einer Turbine vorziehe indem man dann gewiß ist, den größten Nutzeffect zu erlangen. W werden weiter unten die praktischen Vortheile und Nachtheile der versch denen Systeme von hydraulischen Motoren, so wie die verschieden Verhältnisse auseinander setzen, unter denen die Anwendung des ein oder des andern zweckmäßig ist.

Es muß berücksichtigt werden, daß die Turbinen noch keine so ei fache und leichte Construction haben, um von dem ersten besten Mech niker angefertigt werden zu können, und, wie bei den Wasserrädern, m

Zimmerleuten und Schmieden die dabei vorfallenden Reparaturen ihren lassen zu können.

Die Benutzung dieser Klasse von Motoren ist noch zu neu, um all- bekannt zu sein; es werden offenbar noch Jahre darüber hingehen, ehe h allgemeiner verbreiten können. Die Anzahl der vorhandenen Tur- ist nicht allein noch beschränkt, sondern die Ausführung derselben ebenfalls, indem nicht alle Maschinenbauer im Stande sind, tüch- Maschinen der Art zu liefern, sondern nur solche, die ihren Bau ll studirt und Erfahrungen darüber erlangt haben. Hoffentlich wird Werk zur mehren Benutzung der horizontalen Wasserräder, so weit sie jetzt kennen, in den deutschen Mühlen nicht unwesentlich beitragen. Wir wollen nun mehrere der neuesten und wichtigsten Turbinen be- iben, und dabei das treffliche, von dem Herausgeber dieser Auflage bear- te Werk „Ueber die hydraulischen Motoren" von Armengaud mburg 1859) benutzen.

Fig. 7, Taf. VII. giebt einen allgemeinen Begriff von der Ein- ung der Turbinen; sie ist ein senkrechter Durchschnitt. VWXY ist Aufschlaggerinne, in dessen Boden sich eine cylindrische Oeffnung mit büchsenförmigen Fortsatze RS befindet; in einiger Entfernung unter letztern liegt der kreisrunde Boden LM, so daß auf diese Weise eine all gleichhohe cylindrische Spalte gebildet wird. Der horizontale en LM ist mittelst der mit ihm aus einem Stücke bestehenden Hülse er verticalen Röhre NO befestigt, welche oberhalb von zwei horizontal nden Balken gehalten wird. Außerhalb der vorher erwähnten Spalte t das ringförmige Gefäß oder Rad DEFG, welches zwischen zwei izontal liegenden Platten, wovon die untere DE als Boden dient, obere FG aber bloß aus einem Ringe besteht, mit Schaufeln HK sehen ist. Die gewölbte Bodenplatte DE ist fest mit der stehenden lle AB verbunden; letztere ruht bei B auf einem Zapfen, geht durch verticale Röhre NO und pflanzt oberhalb die vom Rade empfangene wegung weiter fort.

Den größtmöglichen Nutzen wird man bei dieser Maschine vom iebwasser dann ziehen, wenn man den Druck des ausströmenden Was- s gegen die schiefgestellten Schaufeln, wo möglich, ganz zur Umdrehung s Rades ausfließen läßt, wenn es keine Druckkraft oder keine Ge- windigkeit mehr hat, wo dann natürlich alle Triebkraft dem Rade mit- heilt ist. Um diesen Bedingungen sich möglichst zu nähern, werden n nur die Schaufeln, wie in Taf. VII. Fig. 8 dargestellt ist, nach r krummen Linie construirt, sondern auch die feststehende Bodenplatte l mit Leitkurven versehen, durch deren Form die Richtung bestimmt wird,

in welcher das Triebwaſſer zuerſt die Schaufeln des beweglichen Rad trifft. C iſt ein Durchſchnitt der Welle, auf welche das äußere bew liche Rad die Kraft fortpflanzt; AH iſt eine Schaufel in letzterem, A dagegen eine der feſtſtehenden Leitkurven.

Würde die horizontal umlaufende Oeffnung immer gleiche Gr behalten, ſo würde man, um eine gleiche Wirkung zu erhalten, auch ſt mit einer gleich großen Waſſermenge arbeiten müſſen. Da dieſes al nicht immer in gleichen Quantitäten vorhanden iſt, ſo iſt es nöthig, e Vorrichtung anzubringen, durch welche die Menge des in das Rad e tretenden Waſſers geſtellt wird. Zu dieſem Ende bringt man, ſtatt ei mit dem Boden feſt verbundenen cylindriſchen Fortſatzes, eine beweglic cylindriſche Schütze RS an, welche durch Stangen T und U gehob und geſenkt werden kann. Alle Theile des Rades beſtehen aus Eiſe überall, wo das Waſſer eine Ecke findet, um die es fließen muß, iſt d ſelbe abgerundet, namentlich bei P und Q; die Schaufeln des Rades ſi am innern Umfange abgefaßt, um jeden Rückſtau des eintretenden Tri waſſers zu vermeiden, übrigens ebenſo wie die Leitkurven gehörig geplätt Die Schaufeln des Rades können aus zwei ſich in einander verlaufend Kreisbogen conſtruirt werden, von welchen der äußere nicht ganz in d Richtung der Tangente an dem äußern Umfang ankommt, ſondern mit die einen Winkel von 10 bis 15° bildet. Der innere Kreis aber trifft rechtwink auf das Ende der Leitkurve. Um das Waſſer ungehindert in das Rad z leiten, macht man nur 1/3 bis halb ſo viel Leitkurven als Schaufeln.

Mit einem in Mouſſay bei Sénones in den Vogeſen und einem i Müllbach befindlichen Kreiſelrade wurden von Morin zahlreiche Verſuc angeſtellt, deren Reſultate derſelbe der Pariſer Academie der Wiſſenſcha ten vorlegte und woraus hervorging: 1) daß dieſe Räder ſowohl b großem als bei kleinem Gefälle anwendbar ſind; 2) daß ſie als Nutzeffe 70 bis 78 Procent von dem abſoluten Betrage der Triebkraft liefern 3) daß ſie mit außerordentlich verſchiedenen Geſchwindigkeiten gehen kön nen, über oder unter der dem Maximum von Effect zukommenden, ohn daß deshalb der Nutzeffect bedeutend von obiger Zahl abweicht; 4) da ſie auch unter dem Waſſer in einer Tiefe von 1 Meter und darüber laufe können, ohne daß dieſe Zahl merklich ſich ändert.

In neuerer Zeit hat Herr Carliczeck in der Fabrikanlage d Herrn Schönfeld zu Herford in Minden ein ſolches Rad nach der Co ſtruction des Herrn Fourneyron ausgeführt. Das bei dieſer Anla zu Gebote geſtandene Waſſerquantum betrug 50 Kubikfuß in der Secund und das durch eine demnächſt beabſichtigte Erweiterung des Untercanal erzeugte Gefälle 6 Fuß. Es wurde eine möglichſt langſame Bewegun

rdert, da das Getriebwerk auf 32 Umdrehungen des Rades einge-
tet war.

Taf. VII. Fig. 9 ist ein Durchschnitt dieses Kreiselrades durch
e Achse und durch das Gerinne, Taf. VIII. Fig. 1 ein Grundriß
s Rades mit den Directions- und Radschaufeln (es ist blos $^1/_4$ des
ides verzeichnet) dargestellt. Dasselbe enthält 42 Schaufeln aus Blech
n $^1/_8$ Zoll Dicke. Jede Schaufel besteht aus einem Stücke Blech und
über einem eigens dazu gefertigten Sattel von Gußeisen so gebogen,
ß die an derselben befindlichen Ansätze auf der entgegengesetzten Seite
r von dem Wasser zunächst getroffenen Fläche liegen. Das Biegen
rde dadurch etwas umständlicher; auch mußten in die Ansätze drei
itschnitte gemacht werden, die nach dem Biegen dreieckige leere Räume
deten. Die Befestigung jeder Schaufel geschah durch 8 Schrauben
t Muttern; sie sind $^5/_{16}$ Zoll dick und 4 befinden sich auf der untern,
auf der obern Kreisfläche. Die Kreiselscheibe ist auf der abgedrehten
elle von Gußeisen mit 2 Keilen befestigt; unter der Nabe sitzt noch
n schmiedeeiserner Ring, der durch Schrauben an die Welle angeschraubt
. Die Welle ist offenbar massiv.

Die Leitscheibe hat 28 Leitkurven aus $^1/_8$ Zoll starkem Blech; die
efestigung ist wie bei den Schaufeln des Rades. Um jedoch das
asser auf einer möglichst geraden Fläche ausströmen zu lassen, ist in die
itscheibe eine vertiefte Fläche $^1/_8$ Zoll tief eingedreht, in der die Ansätze
r Kurven liegen. Die Befestigung der Leitscheibe an das schon vor-
ndene Rohr geschah durch einen Keil und durch zweizöllige Schrauben,
ie in Taf. VII. Fig. 9 angegeben ist.

Auf der Leitscheibe ruht der Schützenring, der sich in einem in
af. VIII. Fig. 2 im Grundriß gezeichneten ausgebohrten Ring herauf und
runter bewegen läßt. Die Dichtung geschah durch einen $^1/_4$ Zoll dicken
Streifen aus Leder, der durch einen ihn umgebenden, $^1/_8$ Zoll dicken,
1 Zoll breiten Streifen aus Schmiedeeisen und durch 16 Stück halbzöllige
Schrauben an den Schützenzug befestigt ist.

In dem Schützenzuge befinden sich zwischen je zwei Leitkurven die
r Leitung des einströmenden Wassers in Fig. 9 im Längendurchschnitt
nd in Taf. VIII. Fig. 1 im Querdurchschnitt gezeichneten Hölzer. Die
efestigung derselben geschah durch 4 Schrauben von beiläufig $^1/_4$ Zoll
icke. Das Heben und Senken des Schützenzugs geschieht durch eine
chraube mit parallelepipedischen Gewinden, durch ein in derselben auf-
nd abgehendes Kreuz, Taf. VII. Fig. 9 und durch 3 Schützenstangen,
e mit dem Schützenzug und mit dem Kreuze durch 2 Schrauben ver-
nden sind. Die Bewegung der Schraubenspindel geschieht durch ein

doppeltes Getriebe und zwar so, daß sich der Schützenzug beim einmaligen Umdrehen der Kurbel um [illegible] Zoll hebt oder senkt.

Das Wasserrad läuft mit der verticalen Welle auf einem stehenden Zapfen, dessen Einrichtung in Fig. 9 und Taf. VIII. Fig. 3 näher angegeben ist. Er besteht aus einem im Zapfenlager durch zwei Keile befestigten Unterzapfen aus Schmiedeeisen, in welchem der eigentliche Zapfen aus Gußstahl sitzt. Ueber demselben befindet sich die Stahlplatte, welche in einer in der Welle eingepaßten messingenen Büchse sitzt. Die Befestigung der Stahlplatte in der messingenen Büchse an den Unterzapfen geschieht durch zwei Stifte, Fig. 3.

Zum Schmieren des Zapfens befindet sich in dem Unterzapfen eine Oelkammer; das Oel gelangt durch ein Speiserohr, Fig. 9 in dieselbe und dadurch unter den Zapfen. In letzterem sind 3 spiralförmige Nuthen Fig. 3 eingehauen, durch die das Oel unter die Stahlplatte gelangt. Um das Verstopfen der Nuthen zu vermeiden, wurden entsprechende auch in den Unterzapfen, von der Oelkammer aus, und eine größere in die der Welle eingepaßte messingene Büchse eingearbeitet. Damit die in der Oelkammer befindliche Luft beim Füllen mit Oel nicht comprimirt werde und dadurch das Einströmen des Oels verhindern könne, ist in der Stahlplatte und in der Welle eine Oeffnung eingebohrt, durch die die Luft entweichen kann. Die Mündung der letztern Oeffnung wird, wenn dieselbe ganz mit Oel angefüllt ist, durch einen Kork verschlossen. Bei starkem Gebrauche des Rades könnte die den Zapfen umgebende Hülse ausgeschliffen und undicht werden; dies hätte dann zur Folge, daß das Oel herabfließen und das Wasser hineindringen würde. Zur Verhinderung dieses Uebels befindet sich unter der Welle noch eine Dichtung, welche aus einer ledernen Scheibe besteht, die durch einen schmiedeeisernen Ring von $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke und zwei Schrauben an die untere Fläche der Welle angepreßt wird. Zum Ueberfluß ist noch die messingene Büchse und der lederne Ring abgereift und in die dadurch entstandene dreieckige Ringöffnung ein dünner Hanfstreifen eingelegt worden. Um bei etwaigen Reparaturen der Zapfen das Rad mit der Welle in die Höhe heben zu können, ist oberhalb in der Welle eine $1\frac{1}{2}$ Zoll starke Schraube 6 Zoll tief eingeschraubt. In dieser ist ein Auge eingearbeitet, durch welches eine schmiedeeiserne Stange von $1\frac{1}{8}$ Zoll Dicke durchgesteckt und diese, Fig. 86, mithin auch die Welle, durch 2 Schraubenbolzen gehoben wird. Das Wasserrad kann 4 Zoll gehoben werden, was vollkommen ausreicht. Nach den Versuchen von Carliczeck beträgt bei diesem befriedigend gehenden Rade der Nutzeffect $68\frac{2}{3}$ Procent bei 32 Umläufen, 6 Zoll Schützenzug, 57 Zoll Gefälle und 47,1 Kubikfuß Wasserverbrauch.

## §. 37.

## Verſchiedene Arten von verbeſſerten Fontaine'ſchen Turbinen.

Wir müſſen hier zuvörderſt auf den Unterſchied der Turbine für wöhnliche und für hohe Gefälle aufmerkſam machen, indem jene Nieder-uck-, dieſe aber Hochdruck-Turbinen genannt werden.

Im erſteren Fall iſt die Turbine abgeſondert unter dem Boden der laſſerkammer angebracht, in welcher das Oberwaſſer einen freien Stand er Spiegel bildet; es iſt dies der gewöhnlichſte Fall, wobei die Tur-nenwelle ſich über den obern Waſſerſtand erheben muß.

Im zweiten Falle, in welchem das Gefälle z. B. 10 bis 15 Meter trägt, kann man der Welle eine ſolche Höhe nicht mehr geben. Man richtet alsdann die Turbine unter einem verſchloſſenen Behälter oder ehäuſe, dem die Aufſchlagewaſſer durch Röhren und unter Druck zuge-hrt werden; dieſe Röhren gehen von einem Speiſebehälter aus und nnen eine bedeutende Länge haben, während die Länge der Welle nur n der Höhe des Gehäuſes abhängt und verhältnißmäßig kurz ſein nn.

Dieſe Einrichtung kann überall angebracht werden, iſt aber vorzugs-eiſe bei hohen Gefällen, die gewöhnlich mit geringern Waſſermengen rbunden ſind, anwendbar, ſo daß die Turbinen klein ſein und ſich ſehr hnell drehen können. Stehen aber bedeutende Aufſchlagewaſſer zu Gebote, nimmt man nur einen Theil derſelben, da die erhaltene Kraft, wegen r Höhe des Gefälles, verhältnißmäßig ſehr bedeutend iſt.

Außer Herrn Fourneyron, deſſen Hochdruckturbine wir mit Hülfe on Fig. 10, Taf. XIV. auf S. 101 ꝛc. beſchrieben haben, hat ſich Herr ontaine vorzugsweiſe mit Turbinen für hohe Gefälle beſchäftigt und at mehrere eigenthümliche Conſtructionen derſelben in Vorſchlag ge-acht. Auch hat er daſſelbe Princip auf eine andere Art ausgedehnt, ie er locomobile Turbinen nennt, da ſie leicht transportirt und an dem paſſenden Orte, ohne Mauerwerk montirt werden können.

Bei dem Entwurf dieſer locomobilen Turbinen hat der Erfinder die hr ſinnreiche und originelle Idee gehabt, ſie im Innern der Städte an-bringen, wo ſie in Werkſtätten als Motoren angewendet und mit Waſſer ſpeiſt werden können, was ihnen concedirt oder von den Waſſerwerken gelaſſen wird. Die meiſten großen und mittleren Städte haben zu-eilen ſehr hochliegende Waſſerreſervoirs, aus denen öffentliche Brunnen, wie Privathäuſer und Fontainen geſpeiſt werden; man könnte aus eſen Behältern aber auch Treibkräfte ableiten.

Es wird diese Idee besonders da sehr zweckmäßig sein, wo hoch liegende Quellen gefaßt werden können, denen man durch Röhren ei natürliches Gefälle geben kann. Turbinen werden in vielen Fällen gro Vorzüge vor den Dampfmaschinen haben, indem deren Kessel immer G fahren und Unannehmlichkeiten wegen des Rauches haben.

Von Interesse wird auch endlich die Beschreibung einer Turbine m artieller Beaufschlagung sein.

Hochdruck-Turbine mit Walzen-Schützen. — Fig. Taf. XVIII. ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse der Turbin wobei angenommen wird, daß die Schutzkegel in der Durchschnittsebe liegen.

Fig. 2 ist ein horizontaler Durchschnitt in der Höhe der Linie 1— Fig. 1.

Als charakteristisches Kennzeichen besitzt diese Turbine eine luftdi verschlossene Wasserkammer J, in welcher das Wasser seinen ganzen Dru ausübt und die Turbine mit der Geschwindigkeit, die von dem ganz Gefälle abhängt, durchströmt.

Die hohle Welle B, an deren unterm Ende die Turbine angebrach ist oben mit einem verstärkten Theil b und darüber mit dem Winkelra C zur Bewegungsübertragung versehen. Diese Verstärkung b gestatt es in der hohlen Welle einen freien Raum anzubringen, der zur Au nahme der Pfanne, des Stiftes und der Tragschraube dient. In d Mitte dieser Welle befindet sich die eiserne Stange D, welche auf de gußeisernen Trägerbalken E ruht, der auf der ausgemauerten Vertiefung durch Schraubenbolzen befestigt ist.

Der Behälter oder das cylindrische Reservoir J, ist mit vier ang gossenen Lappen F versehen, durch deren Löcher Bolzen gehen, die it mit dem Mauerwerk G, jedoch mittelst der hölzernen Schwelle g, in den der Rand des Cylinders J eingelassen ist, befestigen.

Das obere Ende der Stange D ist mit der Pfanne a versehen, i welcher eine Stahlplatte befestigt ist, die den Stift c trägt. Dieser i mit einem Schraubengewinde versehen und nimmt die Mutterschraube auf, mittelst deren man die genaue Höhe der Turbine im Verhältniß den Leitschaufeln regulirt.

Ueber dem beweglichen Rade A, dessen Nabe an der Welle B b festigt ist, befindet sich der feste Leitschaufelteller H, der mit seinem äuße Rande auf der innern des Cylinders befestigt ist.

Die Nabe dieses Tellers ist mit einem bronzenen Futter oder Hal h versehen, welches zur Führung der Turbinenwelle dient. Am obe Ende wird dieselbe durch einen zweiten, in die Hülse i befindlich

ls h' geführt; die Hülse ist an den Cylinderdeckel I befestigt, durch
e der Cylinder oder der gußeiserne Wasserraum J, in den die Auf-
lagewasser durch die Röhre J' gelangen, oben geschlossen ist. Zur
einigung und zu Reparaturen ist der Behälter mit einem Mannloch j
rsehen.

Die bewegliche Welle B ist mit einer Röhre K umgeben, so daß
s Wasser von derselben abgehalten wird. Diese Einrichtung hat den
ortheil, daß das überflüssige Oel, welches in die kleine Schmierbüchse
s obern Halses h' gegossen wird, in dem freien Raum zwischen der Röhre
d der Welle bis zum untern Halse h gelangen kann.

Diese Röhre K ist ihrerseits von einem gußeisernen Muff L um-
ben, mit dessen Hülfe der Schutz bewegt wird. Am untern Theile ist
von einem Ringe M umgeben, der sich heben und senken kann, der
er seine drehende Bewegung mitmacht; es wird dies durch zwei
chlüssel bewirkt, die an dem Muff befestigt sind, und die in Nuthen
den Ring M greifen. Der Muff L ist im Innern unten ausgebohrt,
daß er sich frei auf der Nabe des Leitschaufeltellers H drehen kann;
: Nabe selbst ist abgedreht.

Der obere Theil der Röhre K ist mit einem Ringe k versehen,
ssen äußerer Durchmesser dem innern des Muffs entspricht, so daß der
ztere vollständig centrirt ist und bei seiner drehenden Bewegung geführt
ird. Diese Bewegung wird ihm von einer Schraube ohne Ende O
theilt, welche in ein Schneckenrad P greift. Dasselbe braucht nur auf
r Hälfte seiner Peripherie verzahnt zu sein, weil der die Walzen füh-
nde Muff nur um die Hälfte ihrer Peripherie gedreht zu werden braucht,
m alle Leitschaufelöffnungen vollständig zu schließen.

Die Schraube ohne Ende O sitzt auf einer kleinen horizontalen
Welle o, welche durch eine Stopfbüchse e geht, die an dem Cylinder J
ngegossen ist. Die Welle o ist mit einem kleinen Handrade V und mit
iner zweiten kleinen Schraube ohne Ende l versehen. Diese letztere be-
eht aus Bronze und greift in einen, in der Abbildung nicht angegebenen
Sector, der mit einem Zeiger versehen ist, der auf einem Zifferblatt die
nzahl der offenen oder verschlossenen Schutze angiebt.

Nach dem Vorübergehenden ist die Bewegung des Schutzes leicht zu
greifen, indem sie nur durch die Bewegungsmittheilung von der eben
schriebenen verschieden ist.

Indem man auf dem Handrad V einwirkt, bestimmt der Eingriff
r Schraube O und des Rades P in einander die rotirende Bewegung
s Muffes L und folglich die des Ringes M, der die Kegel bewegt.

Es ist diese Turbine bis jetzt nur als Modell ausgeführt, kann jedoch in Betrieb gesetzt werden kann.

Sogenannte leccmobile Turbine mit hohem Ge und mit Schieber-Schuß. — Die Fig. 3 ist ein senkrechter der Turbine von der Seite des Abflußkanals der Wasser.

Fig. 4 ist eine Ansicht von oben, oder ein äußerer Grundriß.

Fig. 5 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse, senkrecht a Fig. 3 und nach der Linie 1—2, Fig. 4.

Fig. 6 ist ein horizontaler Durchschnitt in der Ebene der Linie 3—4

Fig. 7 ist ein Detail der Schaufelung im abgewickelten Durchschnitt, nach der Linie 5—6. Fig. 6, mit einer Injectionsöffnung versehen mit dem beweglichen Stück, welches den Eintritt des Wassers regulirt.

Die Turbine, welche diese verschiedenen Figuren darstellen, ist nach einem Maßstabe von ½ der wirklichen Größe gezeichnet; sie nimmt nur einen Raum von 60 Centimetern (2 Fuß) Länge, Breite und Höhe ein und kann daher in beschränkten Locales aufgestellt werden, wo sie nicht mehr Platz bedarf als ein großer Gaszähler.

Die Aufschlagwasser werden durch eine Röhre herbei- und durch eine andere abgeführt; man sieht nur die die Kraft übertragende Welle und dennoch entwickelt solche Turbine, bei einem Gefälle von 50 Metern und mit einem Verbrauch von 4 Liter Wasser in der Secunde, sowie bei einer Geschwindigkeit von 800 Umgängen in der Minute eine Kraft von fast 2 Pferden für jeden Injectoren.

Für zwei Injectoren vorgerichtet, wie die Abbildungen zeigen, giebt sie eine Kraft von 4 Pferden, allein sie kann bequem 8 Injectoren erhalten, welches einer Kraft von 16 Pferden entspricht, höchst bedeutend im Verhältniß zu dem geringen Volumen des Motoren.

Die charakteristischen Eigenthümlichkeiten dieses Systems bestehen in der Einrichtung dieser getrennten Injectoren, die man vermehren kann und die Art ihres Verschlusses mittelst eines Coulissenschiebers.

Wir wollen die allgemeine Einrichtung dieser Turbine beschreiben, die außer den angegebenen Eigenthümlichkeiten, auf die wir wieder zurückkommen, noch Andere im Anlehn, der Zusammenfügung, der Mittel zum Schmieren, neue Combinationen und ganz hauptsächlich von einer vortheilhaften praktischen Anwendung zeigt.

Allgemeine Einrichtung. Die Turbine A ist an einer hohlen gußeisernen Welle B angebracht, welche den obern Stift auf dieselbe Weise aufnimmt, als die weiter oben beschriebene Turbine.

Die senkrechte eiserne Säule D, welche den festen Träger der Turbine bildet, ist auf dem Boden des Cylinders F befestigt, der zu der

ıde eine Hülſe F′ angegoſſen enthält. Dieſes cylindriſche Gefäß F, f welchem der nach einem Kugelſegment gebildete Deckel J befeſtigt, iſt t dem Halſe F des Waſſerabführungskanals und mit der Flantſche er dem Kranze E aus einem Stück gegoſſen; mittelſt der letztern wird : Platte H mit den Injectoren und der Deckel J befeſtigt.

Auf der kugelförmigen Oberfläche des Deckels oder der Waſſer- ımmer J und einander gerade gegenüber, ſind zwei Oeffnungen j ange- ıcht und mit Deckeln luftdicht verſchloſſen, durch welche man leicht in s Innere der Turbine gelangen kann. Ein Röhrenhals J′ iſt mit dem ckel aus einem Stück gegoſſen, um mit ihm die Röhren, welche das aſſer herbeiführen, in Verbindung zu bringen. Die Injectorenplatte iſt mit der Hülſe H′ aus einem Stück gegoſſen; auf der obern Oeff- ng der Letztern iſt eine bronzene Röhre K feſtgeſchraubt. Dieſe Röhre ıgiebt die Turbinenwelle und führt ſie oben und unten; ihr oberes ıde iſt im Innern mit Schraubengewinden verſehen, um die Vater- raube eines geſpaltenen Halſes h′ aufzunehmen; auch iſt ſie koniſch ıgerichtet, ſo daß, wenn man ſie niederſchraubt, ſie die Abnutzung erſetzt, ıche im Innern des Halſes durch die Drehung der Turbinenwelle her- ıgebracht ſein kann.

Das Schmieren. Obgleich die Injection oder Beaufſchlagung ne partielle, und obgleich der Durchmeſſer dieſer Turbine weit größer ı, als wenn das Waſſer am ganzen Umfange aufgenommen würde, ſo ı die Geſchwindigkeit doch nicht geringer als 800 Umgänge in der Mi- ute, bei einem Gefälle von 50 Metern. Es würde nun eine ſo unge- eure Geſchwindigkeit nothwendig eine ſehr ſchnelle Abnutzung der mit inander in Berührung ſtehenden Stücke veranlaſſen, wenn nicht eine ganz eigenthümliche Schmiervorrichtung die Reibungen möglichſt zu ver- indern ſuchte.

Dieſe Vorrichtung beſteht in der Anwendung eines Cylinders oder ner Röhre L von Kupferblech, die unten durch eine Stopfung h luft- ıcht verſchloſſen iſt und ſie feſt auf der Turbinenwelle B erhält. Dieſe öhre bildet einen, ſich mit der Welle drehenden Oelbehälter; ſehr viel öcher, welche an der Peripherie der Hülſe K befindlich ſind, erleichtern e Einführung des Oels zwiſchen die reibenden Theile.

Man wird nun einſehen, daß, da der Behälter fortwährend mit el angefüllt iſt, die Reibung der Welle auf der Hülſe, ſtets ſehr feuchte berflächen trifft, kurz, daß bei der continuirlichen Schmierung, ohner- ıtet der großen Geſchwindigkeit der Turbine, eine Erhitzung der benden Theile nicht zu befürchten iſt.

Die Räumlichkeit des Behälters, aus welchem übrigens das Oel nicht entweichen kann, ist hinreichend, so daß es nur etwa alle drei Monate nachgegossen zu werden braucht. Zu dem Ende ist am untern Ende eine kleine Röhre mit einem Hahn r, in der Nähe des Halses, angebracht.

Schütze der Injectionsöffnungen. — Die bedeutende Verminderung der Wassermenge und die wenigen Oeffnungen, durch welche die Aufschlagewasser eingeführt werden, haben nothwendig zur Annahme besonderer Schütze geführt, die sich von den Walzenschützen unterscheiden, während diese für Turbinen, die auf dem ganzen Umfange beaufschlagt werden und deren Dimensionen nicht so beschränkt, sehr zweckmäßig sind.

An der Turbine, mit der wir uns jetzt beschäftigen, giebt es im Ganzen zwei Injections-Oeffnungen S, von denen jede durch einen bronzenen Schieber t mit Rand, der in die Oeffnung tritt, regulirt wird.

Diese Injectoren S, von denen die Fig. 7 ein Durchschnitt ist, bestehen demnach aus einem festen und aus einem beweglichen Theil.

Der erstere ist eine erweiterte Oeffnung in der Dicke der Platte H, von der die eine Seite senkrecht, die andere gekrümmt und zwar nach der Neigung, welche für die Einführung des Wassers in die Schaufelung der Turbine zweckmäßig ist.

Der zweite Theil ist das bewegliche Stück t, der sich durchaus wie ein Schieber bewegt; indem er auf der Oberfläche und in einen Falz in der Platte H gleitet. Wenn dieses bewegliche Stück die gekrümmte Wand des Injectors berührt, so ist diese gänzlich geschlossen; wenn man es aber auf der Seite der senkrechten Wand der Oeffnung vorrücken läßt, so können verschiedene Wassermengen durchströmen. Die Wirkungsweise des Schiebers ist genau genug, um die Wasserschicht bis auf 1 Millimeter Dicke zu vermindern.

Aus dieser neuen Art der Schutzeinrichtung folgt, daß, sei der Grad der Oeffnung des Injectoren, welcher er wolle, allein die Dicke der Wasserschicht, die auf die Turbinenschaufeln A (Fig. 7) gerichtet ist, sich verändert, während ihre Form und Richtung sich dagegen nicht verändern. Es hat dies den Umstand zum Resultat, daß die Turbine bei verschiedener Beaufschlagung denselben Nutzeffect beibehält.

Um die beiden Schutze oder Schieber t gleichzeitig bewegen zu können, wird ein kleiner Transmissionsmechanismus, der man in Fig. 6 erkennen kann, und der an dem Deckel des Gehäuses J angebracht ist, benutzt. Zu dem Ende sind eine Verstärkung, eine Stopfbüchse a und zwei Supports U angegossen.

Durch die Stopfbüchſe geht eine ſenkrechte Welle L, an deren unterm
ein kleiner Daumen S' angeſchmiedet iſt, der in eine runde Kehle
m Arme t' tritt. Dieſer Arm bildet einen Theil von einem aus
Theilen beſtehenden Ringe T, welche durch Schraubenbolzen mit
)er verbunden, und an denen zwei andere Arme angeſchmiedet ſind;
en letztern ſind die beweglichen Schieber t der Injectoren ver-
n.

Der obere Theil der ſenkrechten Welle L, außerhalb der Büchſe u,
t einem verzahnten Sectoren P verſehen, der mit der Schraube ohne
O im Eingriff ſteht. Die letztere ſitzt auf einer kleinen horizontalen
o, deren Zapfen in den Supports U liegen; das eine Ende iſt
em kleinen Handrade V verſehen.

Mittelſt dieſes Handrades dreht man die Schraube O und folglich
den Sector P, der an der Welle befeſtigt; dieſe ſchiebt mittelſt des
n Daumens S den Arm t' nach rechts oder nach links, je nach
ichtung, in welche man das Handrad V dreht. Der Hals T,
r einen Theil dieſes Armes bildet, bewegt ſich daher und gleich-
bewegen ſich beide Schieber t, welche die beiden Injectoren nach
)en öffnen und ſchließen. Da es nun leicht iſt, dies aus dem Spiele
)aumens zu erkennen, ſo kann dieſe Oeffnung ſo gering, als man
ſein.

Die hier beſchriebene Turbine iſt von ihrem Erfinder locomobil ge-
t, weil ſie leicht auf einen Wagen geſtellt werden und auf dieſe
: einen transportablen hydrauliſchen Motoren bilden kann, der dort,
ı Waſſer durch eine Vertheilungs-Leitung mit großem Gefälle geführt
n, zur Waſſerhebung oder zum Aufziehen von Materialien bei
n etc. benutzt werden kann.

Wir halten es jedoch nicht für nothwendig, uns länger bei den
ſten aufzuhalten, die eine ſolche Maſchine zu leiſten im Stande iſt;
lufzählung der Grundſätze, auf welche ihre Conſtruction begründet,
inreichend, alle Verhältniſſe ihrer Benutzung zu erkennen.

Turbine mit partieller Beaufſchlagung, mit beſonderm
ſchlagbehälter und mit Walzen-Schutz. — Das vor-
ıde Syſtem iſt eine Abänderung von demjenigen, welches einerſeits
n gewöhnlichen großen Turbinen und andererſeits zu denen gehört,
us verſchloſſenen Behältern beaufſchlagt werden.

Die eigentliche Turbine iſt der in Fig. 1 etc. abgebildeten ähnlich,
: der Leitſchaufelkranz iſt hier durch einen verſchloſſenen Behälter
, der das Waſſer, wie der cylindriſche Behälter, Fig. 1, Taf. XVIII.
eine Röhre geführt erhält und deſſen Boden, im Verhältniß zur

Turbine mit Einfallöffnungen verſehen iſt; das Ganze nimmt jedoch
einen Theil der Peripherie ein.

Die Erfinder haben durch dieſe Einrichtung den Vortheil zu erlan
geſucht, den die partielle Beaufſchlagung gewährt; nämlich die Verm
derung der von dem hohen Gefälle herrührenden Geſchwindigkeit, du
Vergrößerung des Durchmeſſers der Turbine. Es wird dadurch auch
Nachtheil der cylindriſchen Mäntel oder Behälter, wodurch die Turb
gänzlich der Beaufſichtigung entzogen und es unmöglich wird, ſie ſt
im guten Zuſtande zu erhalten, vermieden.

Eine einfache Unterſuchung der Fig. 8 reicht hin, um ſich zu üb
zeugen, daß die Turbine von allen Seiten frei iſt und ſich außerhalb
Waſſers befinde.

Man kann daher auch Walzenſchütze anwenden, jedoch mit den we
unten nachzuweiſenden Veränderungen.

So wie Fig. 8 zeigt, iſt die Turbine A an dem Ende ihrer hoh
Welle B befeſtigt und durch dieſelbe geht eine ſchmiedeeiſerne Stange
welche, wie bei dem vorhergehend beſchriebenen Syſtem, die a
Stift a c trägt.

Der bronzene Hals h iſt koniſch vorgerichtet und mit Stellſchraub
in der gußeiſernen Hülſe K befeſtigt, um die bewegliche Welle B in ei
vollkommen ſenkrechten Stellung zu erhalten und die Abnutzung erſet
zu können, indem man, wenn es erforderlich iſt, den Hals weiter in
Hülſe hineindrückt, wie wir es weiter oben bei der locomobilen Turb
näher nachgewieſen haben.

Der Waſſerbehälter J dieſer Turbine, deſſen Röhrenhals J′ mit ei
Flantſche verſehen iſt, um damit die der Waſſerleitungsröhre verbinden
können, hat eine ganz eigenthümliche Form; er umfaßt nur einen Th
von der Peripherie des Rades A und iſt durch Bolzen mit der Platte
verbunden. Dieſe iſt mit den Injectoren oder Leitſchaufeln aus ein
Stück gegoſſen, welche nur etwa zwei Fünftel von der Peripherie e
nehmen. Im Innern dieſes Beaufſchlagungsgefäßes befindet ſich e
koniſche Walze N, deren Welle zwiſchen den Armen eines gabelförmi
Hebels M′ eingelaſſen iſt. Dieſer Hebel iſt verzahnt und bildet e
halbkreisförmige Zahnſtange, der Mittelpunkt mit dem der Turbine
ſammenfällt. Er befindet ſich entweder faſt vollſtändig, oder nur z
Theil in einer gußeiſernen Büchſe M, die an einer von den Seiten t
Behälters angebracht, je nach der Anzahl der Leitſchaufeln, die du
einen Guttapercha-Streifen r, der ſich auf den Kegel aufwickelt, verſchloſ
oder blosgelegt werden.

In der Büchſe M befindet ſich ein Getriebe P, deſſen Welle

ch eine Stopfbüchſe und bis über die Sohle der Hütte oder Fabrik
wärts geht. Dieſe Welle wird durch ein Räderwerk bewegt, deſſen
richtung von der Localität abhängt.

Man ſieht daher, daß durch Einwirkung der Welle L und des Ge-
bes, die Zahnſtange M' und mit ihr die Walze, nach Belieben, rechts
r links bewegt werden kann.

Befindet ſich die letztere am Ende ihres Laufes bei j', ſo ſind alle
itſchaufelöffnungen geſchloſſen, d. h. mit dem Guttapercha-Segment und
n Eiſenplatten bedeckt.

Da dieſes Segment mit ſeinem einen Ende bei j und mit dem
dern an der Walze befeſtigt iſt, und man dieſelbe in entgegengeſetzter
chtung dreht, ſo wird ſie durch ihr Gewicht ſtets in Berührung erhal-
t und genöthigt, ſich um ſich ſelbſt zu drehen, ſie nimmt daher das
uttapercha-Segment mit ſich und wenn daſſelbe bis zum Punkte j
langt iſt, ſo werden alsdann alle Leitſchaufeln geöffnet ſein.

Wir bemerken hier noch ſchließlich, daß die Fontaine'ſchen Tur-
nen jetzt ſehr häufig angewendet werden.

## Von oben beaufſchlagte Turbinen von dem Fontaine'ſchen Syſtem.

Hydropneumatiſation. — So wie die Fourneyron'ſchen, ſo
nd auch die Fontaine'ſchen Turbinen von vielen Ingenieuren unter-
ſucht und von denſelben verſchiedene Veränderungen vorgeſchlagen worden,
m die gefundenen Mängel zu verbeſſern. Denn daß dieſe Maſchinen
re ſchwachen Seiten haben, läßt ſich nicht leugnen und daher eben ſo
nig, daß Verbeſſerungen mancherlei Art anzubringen ſind.

So hat man den erſten Turbinen mit Recht vorgeworfen, mit ver-
änderlichen Waſſermengen einen zu ungleichen Nutzeffect zu geben; wir
ben ſehen können, daß die wichtigſten Unterſuchungen der erſten Er-
der oder ihrer Nachahmer ſich auf die Verhältniſſe eines guten Schutz-
ſtems bezogen. Von dieſem verlangte man nämlich, daß ſie die Leit-
ſchaufelöffnungen nach den vorhandenen Aufſchlagewaſſern, unter Beibe-
haltung ihrer Formen für die beſten Bedingungen des Waſſereinfalles,
ändern laſſen ſollten.

So ſahen wir, daß Fourneyron die Höhe ſeines beweglichen
chaufelkranzes durch Scheider theilte, ſo daß man das Ganze der
chaufelung als aus mehren verſchiedenen Räumen zuſammenſetzt, von
nen ſich aber jeder vollſtändig füllen konnte, indem man die Turbinen
hälnißmäßig beaufſchlagte. Weit ſpäter hat derſelbe Ingenieur einen

bei den Punkten aufhalten, welche Eigenthümlichkeiten dar-
wir bis jetzt noch nicht kennen lernten.

**druckturbine mit Schmetterlingsschutz (vannage on.)** Die Wirkungen des beweglichen oder Turbinenkranzes A Verhältniß zu der hohlen Triebwelle C sind dieselben wie bei taine'schen Turbinen, die weiter oben genügend beschrieben b; ebenso ist auch die Aufhängung an einem oben angebrachten bekannte.

Wasserkammer wird von dem cylindrischen, verschlossenen Be-bildet, dessen Boden aus dem festen Leitschaufel-Teller B besteht. schlagung erfolgt durch eine verschlossene Leitung, die mit dem urch den angemessenen Röhrenhals c verbunden ist.

: Behälter D, der auch den Stützpunkt für den ganzen Mecha-ldet, ist auf seinem obern Theil mit einem angeschraubten guß-upport E versehen, in dem die bronzene Hülse a eingelassen die Triebwelle über dem Stiftgehäuse senkrecht führt, während ng unten, wie auch in andern Fällen durch die Nabe des ges bewirkt wird.

Durchgang der Welle durch den Cylinder D wird durch den en engen, mit letzterm aus einem Stück gegossenen Cylinder b er das Wasser von der Welle abhält und auch zur Führung es dient.

feste Boden hat, statt auf seinem ganzen Umfange mit Leit-rsehen zu sein, nur eine geringe Anzahl, welche zwei entgegen-gmente G einnehmen, von denen jedes etwa 50 Grad

igen Theile des festen Bodens B, welche mit Leitschaufelöff-rsehen sind, so wie auch die Oeffnungen der Mitte haben eine Verstärkung, so daß der Schutz F genau darauf schließt, und nuseln fest verschließen kann, wenn man die Turbine außer en will, oder der nur einen Theil verschließt, je nach der zu den Aufschlagewassermenge.

Fig. 2, welche ein horizontaler Durchschnitt durch das Ge-nd durch die Mitte des Röhrenhalses c ist, giebt die Form tterlingsschutzes so deutlich an, daß man in dieser Beziehung er hinzuzufügen hat.

Bewegung des Schutzes wird durch ein Getriebe H bewirkt, das verzahnte Segment an dem einen Ende des Schutzes und nde Welle d durch den mit einer Stopfbüchse I versehenen Gehäuses geht.

Um das Getriebe und ſeine Welle zweckmäßig anbringen zu können hat man eine halbcylindriſche Vertiefung e an dem Cylinder D angegoſſen. Kurz, es iſt dieſe ganze Conſtruction ſehr genügend und die Ausführung leicht.

Was nun die partielle Beaufſchlagung betrifft, ſo ſahen wir weiter oben, welche Verhältniſſe zu ihrer Annahme führen können. Die Herren Callon und Girard haben dabei überall den Zweck im Auge gehabt, dem Waſſer eine gleiche Wirkſamkeit zu laſſen, ſei die Größe der Beaufſchlagung welche ſie wolle, da die offen bleibenden Leitſchaufeln gar ihre Form und Weite beibehalten.

Es bleibt nun noch die Anwendung der Schmetterlingsſchütze zu erwähnen, die ſchon ſeit langer Zeit im Vorſchlag gebracht ſind, jedoch den Erwartungen derer, welche ſie verſucht, nicht entſprochen haben. Ihre Wirkung iſt vollkommen regelmäßig, allein durch den Druck der Flüſſigkeit auf die Schütze entſteht ein um ſo bedeutender Widerſtand gegen ihre Bewegung, je höher das Gefälle iſt.

Ferner kann bei einem ſolchen Schutz auch nur die Hälfte der Peripherie von der Leitſchaufelplatte mit Oeffnungen verſehen ſein, weil die Größe des Schutzes keinen geringern Platz einnehmen kann, wenn alle Schaufeln offen ſind, und alsdann die Schutzplatte auf dem maſſiven Theile der Platte aufliegen muß.

Turbine mit partiellen Schützen. — Die in Fig. 3 im ſenkrechten Durchſchnitt dargeſtellte Turbine unterſcheidet ſich hauptſächlich durch den Mechanismus, welcher zur Bewegung der Schütze, mit denen jede Leitſchaufel verſehen iſt, ſo wie es bei den erſten Fontaine'ſchen Turbinen der Fall war. Statt aber alle Schütze auf einmal zu heben, geſtattet die hier angenommene Vorrichtung, ſie nach und nach und zwar je zwei diametral einander gegenüberliegende zu heben, ſo daß man nach Belieben eine partielle oder geſammte Beaufſchlagung bewirken kann, jedoch in allen Fällen mit vollſtändiger Oeffnung der betreffenden Leitſchaufeln.

Die Aufgabe iſt mittelſt einer horizontalen Rolle D, die an einem beſondern Halſe, concentriſch mit der Triebwelle C angebracht iſt, gelöſt. Dieſe Rolle der Scheibe hat auf ihrem Umfange zwei Kehlen oder Falzen e, die an beiden Enden mit einander verbunden ſind und zwar durch ſehr ſchwach ablaufende gekrümmte Theile e', wie man dies aus Fig. 3 erſehen kann, welche die Scheibe in äußerer Anſicht darſtellt.

Fig. 4, Taf. XIX. zeigt ſie im Grundriß und einzeln; die Fig. 10 und 11, Taf. XVIII. ſtellen einzelne Theile davon dar und zwar erſtere im ſenkrechten Durchſchnitt und letztere im Grundriß von einem Arm und einem Theil des Kranzes.

Alle Schutzstangen c werden oben durch einen festen Kranz D' ührt, indem derselbe mit Löchern versehen ist, durch welche die Stangen n. Dieselben sind oben mit einem cylindrischen Ansatz c versehen, der in Kehlen e der Scheibe D tritt. Wir nehmen dabei für den Augen- an, daß dieß die untere Kehle sei, welche Stellung in Fig. 10 im ail dargestellt ist.

Wenn man nun die Scheibe D um ihre Achse dreht, so bleiben Stangen, deren c, deren Ansätze in dem cylindrischen Theile der le befindlich sind, unbeweglich, oder werden mit andern Worten nicht oben; dagegen müssen die in gekrümmten Theilen e' befindlichen ngen, in den Curven, welche die untere Kehle mit der obern ver- den, um eine Größe gehoben werden, welche der Entfernung der beiden len von einander entspricht.

Was nun folglich für die beiden, einander diametral gegenüber enden Schütze der Fall ist, wenn man die Scheibe D nur um eine öße dreht, welche der Entwickelung der Verbindungscurven e', trifft ei andere den erstern benachbarten Schützen, wenn man die Scheiben en so weit dreht; endlich wenn die Scheibe einen vollständigen halben lauf gemacht hat, so werden alle Schütze gehoben und ihre Ansätze der obern Kehle befindlich sein.

Es ist unnütz hinzuzufügen, daß, wenn man die Scheibe in entgegen- setzter Richtung dreht, die Schütze auf dieselbe Weise zurückgehen werden ie man sie gehoben hat.

Diese einfache Auseinandersetzung wird es vollkommen deutlich machen, man eine partielle oder totale Beaufschlagung erlangen, kurz von em ab so viel Leitschaufeln in Wirkung setzen kann, als man für ig hält, um ein bestimmtes Wasservolum zu verbrauchen.

Die Bewegung der Scheibe D wird dadurch bewirkt, daß man mit Hand eine stehende Welle d mit einem Getriebe E bewegt, das in en verzahnten Halbkreis eingreift.

Hydropneumatisation. — Das auf die Turbinen angewendete incip der Hydropneumatisation besteht darin, den Spiegel des Unter- assers unter den beweglichen Teller herabzudrücken, wenn der Stand Unterwassers ein solcher ist, daß die Turbine darin waten muß.

Um diese Herabdrückung des Widerwassers künstlich zu bewirken, erschließt man den Raum, der die Turbine umgiebt, luftdicht und drückt Luft mittelst einer kleinen Pumpe, zuweilen Gebläse genannt, welches Turbinenwelle treibt, zusammen.

Die in Fig. 3, Taf. XIX. dargestellte Turbine hat diese Einrichtung. Der ganze Raum unter dem hölzernen Gerüst I, welches den festen

[illegible]

Fig. 5 Tab. XIX. [illegible]

Fig. 7 Tab. XIX. [illegible]

Es würde aber ganz unnütz sein, wollten wir uns noch länger mit dem Zweck aufhalten, den die Constructeure durch diese Einrichtung erreichen gesucht haben und deren Resultat, das schon oben mitgetheilt, das Waten der Turbine im Unterwasser zu vermeiden und den Ausfluß des Triebwassers aus den Turbinenschaufeln zu erhalten.

Die Schaufelform bei diesen verschiedenen Turbinen ist auch in Beziehung auf denselben Zweck bestimmt.

Die Fig. 7, welche ein abgewickelter Durchschnitt von der Stellung einer dieser Turbinen ist, giebt an, daß die Anzahl der Leitschaufeln größer als die des beweglichen Kranzes ist, so daß die Zwischenräume dieser letztern größer als die der Leitschaufeln sind und die flüssigen Strahlen nur den concaven Flächen der Turbinenschaufel-Curven folgen, ohne je den zwischen ihnen gebliebenen Raum auszufüllen.

Es sind mit diesen Turbinen vergleichende Resultate angestellt worden, die Einwirkung des freien Abflusses von dem Unterwasser, welches die Hydropneumatisation erlangt worden, bestimmen zu können; die gefundenen Resultate waren sehr genügend.

Jedoch fragt es sich, ob dieß unter allen Umständen der Fall sein würde, und ob die zur Zusammenpressung der Luft erforderliche Kraft nicht diejenige ausgleicht, welche durch den Betrieb der Turbine im Wasser verloren geht.

Da es jedoch nicht möglich ist, sich über diesen Punkt absolut auszusprechen, indem sich dabei sehr verschiedene Fälle darbieten, da ferner das Verfahren sehr einfach und mit wenigen Kosten auszuführen ist, endlich da man seine Wirkung stets nach Belieben unterbrechen kann: so müssen wir der Meinung sein, daß man es sehr gut immer dann anwenden kann, wenn die Turbine im Wasser gehen muß.

Man hat auf diese Weise ein Mittel mehr und ohne weitere Nachtheile in seiner Hand, da es hinreichend ist, den Betrieb der Pumpe aufzuhalten, um die Turbine in die gewöhnlichen Verhältnisse zurück zu versetzen und um eine Vergleichung zwischen beiden Verhältnissen, als Resultat der erlangten Triebkraft, feststellen zu können.

## §. 38.

### Von oben beaufschlagte, sogenannte Jonval-Köchlin'sche Turbine.

Der Motor, mit welchem wir uns hier beschäftigen, gleicht in seiner Gesammtheit einer Fontaine'schen Turbine, deren Behälter so eingerichtet ist, daß sie überall wirken kann, wo sie innerhalb der Gefällhöhe angebracht ist, d. h. daß man sie ebensogut im Niveau des Unterwassers als an irgend einem Punkt zwischen demselben und dem Oberwasser anlegen kann.

Zuweilen nennt man diese Turbine nur die Jonval'sche, allein es ist genauer, den Namen Köchlin hinzuzufügen, da, wenn ersterer auch der Erfinder dieser Maschine ist, sie der letztere doch erst in die Praxis eingeführt hat. Es muß hinzugefügt werden, daß der bekannte Maschinenbauer, Oberbergrath Henschel zu Kassel bereits im Jahre 1837 eine solche Turbine entworfen und sie 1841 in einer Steinschleiferei in Holzminden aufgestellt hat.

Jonval nahm sein Erfindungspatent im October 1841; er hatte die Absicht, ein Schaufelrad in das Innere eines Wasserkanals, der die Beaufschlagung herbeiführt, anzubringen, der aber an dem Punkt, wo sich das Rad befindet, sehr zusammengezogen werden muß. Jonval trat sein Patentrecht an den Maschinenbauer Andreas Köchlin u. Comp. in Mühlhausen im Elsaß ab, worauf die Turbine von diesen wesentliche Verbesserungen erhielt.

Hauptsächlich fand aber Köchlin das wahre Princip, auf welchem

die Wirksamkeit der Maschine beruht und welches der Erfinder gar nic geahnt zu haben scheint, wiewohl er eine Turbine nach einem neu Princip in Betrieb zu setzen beabsichtigte. Ihre jetzige Gestalt verdan sie den Mühlhäuser Fabrikanten.

Man überzeugt sich davon sehr bestimmt durch die nachstehenden B schreibungen der Maschine auf ihren verschiedenen Entwickelungsstufen.

Die ursprüngliche Turbine Jonvals. — In seiner Paten beschreibung bemerkte Jonval, er habe gesehen, daß, wenn man ei Flüssigkeit nöthige, einem Kanal zu folgen, der an einem Punkte ei Verengung zeige, durch diesen engen Theil eben so viel ströme, als dur die weiten Querschnitte des Kanals und daß die von den Wasserstrahl ausgeübte Kraft, um eine geradlinigte Richtung wieder zu erlangen, d sie in einem cylindrischen Kanale haben würde, als Triebkraft benu werden könne.

Indem sich nun Jonval auf diese undeutlich ausgedrückten Thats sachen stützte, schlug er mehrere Einrichtungen von Motoren vor, von denen sich die zu beschreibenden am meisten den Turbinen nähert, di sich später neben anders eingerichteten vielfach verbreitet haben.

Die Aufschlagewasser bilden in einem Wasserkasten den Spiegel de am Boden dieses Kastens befindet sich eine trichterförmige und dann cylindrisch werdende Lutte. An die letztere ist eine zweite Lutte B fest geschraubt, welche sich rechtwinklig biegt und in den Untergraben mit dem Spiegel fg ausläuft; ihr offenes Ende ist mit einem Schieberschutz versehen, der zur Regulirung des Ausflusses dient.

Das Triebrad zeigt fast dieselben Verhältnisse wie eine Fontaine'sch Turbine, nur sind die Schaufeln h äußerlich frei und gewissermaßen i die Nabe der sich drehenden Welle a eingesetzt.

Dieses Rad ist im Innern eines Cylinders D angebracht, welch sich an der Lutte oder Wassereinfallröhre A befindet und unten mit einer Kranz versehen ist, der aus gekrümmten Schaufeln besteht, deren Con veritât nach oben gerichtet ist. Die Turbine mußte sich daher über diesen Schaufeln drehen und hatte ihren festen Stützpunkt auf diesem Theile des Stücks D.

Die Turbine muß sich in Bewegung setzen, sobald man den Abfluß des Wassers durch Aufziehen des untern Schutzes c veranlaßt; das Wasser wirkt auf die Schaufeln h des beweglichen Rades und ertheilt ihm eine rotirende Bewegung.

Jonval aber, der sich stets auf die geradlinigte Richtung gründete welche seiner Annahme nach, die Flüssigkeit zu bewahren suche, hatte unter dem beweglichen Rade den festen, aus converen Schaufeln bestehende

ganz angebracht, in der Absicht, daß dieselben zur Wiedererlangung der raden Richtung des Wassers, parallel mit der Achse der Röhre behülflich sein sollten, nachdem es auf das bewegliche Rad eingewirkt hatte.

Dies ist die Erfindung Jonval's in ihrer Gesammtheit, von welcher der einzige, praktische erfolgreiche Punkt der ist, daß das bewegliche Rad im Verhältniß zu der Höhe des Gefälles aufgestellt werden kann, d. h., daß der Spiegel des Unterwassers sich stets in einer gewissen Höhe unter dem Rade befindet. Dieser Punkt beweist den Maschinenbauern, daß eine Turbine sehr zweckmäßig betrieben werden kann, ohne daß sie am untern Theil des Gefälles angebracht ist, in vielen Fällen von großer Wichtigkeit, wie wir weiter unten sehen werden.

Der Maschinenfabrikant Köchlin zu Mühlhausen verständigte sich mit Jonval, um die Erfindung weiter auszubilden, zu verbessern und praktisch anwendbar zu machen.

Ueber die Ursache der Wirkung hatte sich Jonval gänzlich getäuscht, indem er behauptete, daß das Wasser bei seinem Einströmen in das bewegliche Rad die ganze Geschwindigkeit des Wasserdrucks der von dessen Höhe über dem Rade herkommt nebst einer gewissen Zunahme habe, die von der Verengung der Röhre herrühre. Es ereignet sich dies wirklich, allein die Ursache ist eine ganz andere, wie wir auch weiter unten sehen werden.

Jonval-Köchlin'sche Turbinen, construirt von dem Ingenieur Ed. Fossey. — Die hier zu beschreibende Turbine ist zu Lasarte in Spanien aufgestellt, wo sie eine Mahlmühle betreibt, die ursprünglich aus acht Gängen, die durch Laufrinnen bewegt werden, bestand, die aber bis zwölf Gänge betreiben kann, da sie bei einem Gefälle von 4 Meter eine solche Beaufschlagung hat, daß sie eine Kraft von wenigstens 50 Pferden zu entwickeln im Stande ist.

Fig. 8, Taf. XIX. stellt die Gesammttheile des Motoren im senkrechten Durchschnitte dar, der durch die horizontale Welle geht, welche eine Bewegung der Mühle mittheilt.

Fig. 10, Taf. XVII. stellt dasselbe Ganze im Aufriß, nur das Mauerwerk im Durchschnitte dar; die Figur steht senkrecht auf der vorherrschenden.

Die Fig. 9 bis 11, Taf. XIX. sind Abbildungen des Leitschaufelkranzes oder Distributoren und des beweglichen Rades.

Die folgenden Figuren endlich sind Details von einzelnen Theilen des Mechanismus.

Der gesammte Mechanismus der Turbine. — Die Stellung des Motoren ist eine ganz und gar derjenigen analoge, wie sie

andere Turbinen, die unter gewöhnlichen Gefällhöhen umgehen, haben, d. das Oberwaſſer ſtellt ſeine Spiegel frei in einem Kanale von Mauerwe dar, der bis ins Innere der Mühle geht und fließt in den Untergrab ab, indem es durch die Turbine ſtrömt, die auf einem hölzernen Gerüſt angebracht iſt, welches die beiden Spiegel von einander trennt.

Es iſt dieſer Turbine eigenthümlich, daß ſich das bewegliche Rad im Innern eines gußeiſernen Cylinders dreht, der, indem er ſich mitte ſeines obern Randes auf das Gerüſt und den Boden G auflegt, b unter den Spiegel des Unterwaſſers hinabgeht. Es beſteht dieſer Cylind ſeiner Höhe nach aus mehreren Theilen, welche mittelſt Flantſchen u Schraubenbolzen mit einander vereinigt ſind.

Der Theil D dieſes ſenkrechten Cylinders iſt derjenige, durch welch das Ganze mit dem Gerüſte verbunden iſt und in welchem ſich die T bine bewegt; er nimmt auch den feſten Leitſchaufelkranz auf. Zu d Ende iſt er oben mit einem breiten Rande verſehen, mit dem er a dem Gerüſt mittelſt Schraubenbolzen befeſtigt, und mit einer Vertiefu verſehen werden kann, welche den Leitſchaufelkranz aufnimmt, ſo daß d Ganze dichte Fugen zeigt.

Das Rad oder die Turbine A könnte mit dem beweglichen Kra der Fontaine'ſchen Turbine verglichen werden, bei denen jedoch d äußere Kranz weggelaſſen iſt, ſo daß die Schaufeln äußerlich unverbund und nur in der Nabe des Rades befeſtigt ſind. Dieſe Einrichtung übrigens, wie wir weiter oben ſahen, die urſprünglich von Jonval v geſchlagene.

Das Turbinenrad muß ſich nun im Innern des Cylinders D u zwar mit dem durchaus nöthigen Spielraum drehen, damit die Bewegu ohne alle Hinderniſſe erfolgen kann, der Spielraum aber auch nicht bedeutend iſt. Zu dem Ende iſt die Schaufelung äußerlich abgedre und der Cylinder im Innern ausgebohrt. Der letztere iſt in der Höh welche das Rad aufnimmt, etwas enger als darunter; nur dieſer enge Theil iſt, mit Ausſchluß des darunter befindlichen äußeren, ausgebohr Mit dieſem zweiten Theile des Cylinders D iſt ein dritter E vereinig der einen feſten Boden F hat, welcher mittelſt der Rippen mit einem Kranze verbunden, durch den der Boden durch Schraubenbolzen an de Cylindertheil E befeſtigt iſt. Durch die Zwiſchenräume der Rippen fließ das Waſſer, welches durch die Turbine gegangen, ab, ſie bilden dah die Entleerungsöffnungen, die ſich mittelſt des ringförmigen Schutzes E nach Belieben verſchließen oder öffnen laſſen. Das Innere dieſes Schutze iſt ausgebohrt und das Aeußere des Kranzes von F abgedreht. Ga geſchloſſen, wie Fig. 10, Taf. XVII. zeigt, ſteht der cylindriſche Schu

ſ dem Rande des Bodens F auf, der, wie der untere Rand, von jenem ch abgedreht iſt. Durch eine ſolche ſorgfältige Conſtruction laſſen ſich e Abflußöffnungen der Turbine luftdicht verſchließen, ohne daß irgend n Verſchluß ſtattfindet.

Der feſte Leitſchaufelkranz B hat in ſeiner Mitte eine Stopfbüchſe, nen Zweck es iſt, die Turbinenwelle vollkommen in ihrem Mittelpunkte p erhalten, und auch die Waſſerverluſte an dieſem Punkt zu verhindern. Die Welle C erhebt ſich über den obern Boden I, über welchen ſie von iner Büchſe J geführt wird, die auf einem gußeiſernen Sockel K ange acht iſt. Außerhalb dieſer Büchſe iſt an der Welle ein ſehr breiter bſatz L angebracht, wodurch ſie nebſt der am unteren Ende befeſtigten urbine, auf drei Walzen M aufgehängt ſind. Die Achſen derſelben finden ſich an einem Ringe, der die Turbinenwelle umgiebt, und es ollen die Walzen auf dem breiten Rande, der mit der Büchſe J aus nem Stück gegoſſen iſt und durch den das Ganze auf dem Sockel K ufliegt.

Man kann nun leicht einſehen, daß die drehende Bewegung gänzlich uf dieſen Rollen bewirkt wird, die daher auch der einzige Stützpunkt r Aufhängung des drehenden Mechanismus bilden. Da ſich die Walzen ri um ihre Achſen und um den Ring d drehen, welcher letzterer ſie an r Welle C zurückhält, die nur die Mitte bildet; ſo folgt daraus, daß ch dieſe Walzen auf dem untern Rande von L um ſich ſelbſt und auch uf der obern Scheibe von J im Kreiſe drehen, ſo daß ein Gleiten nicht latt findet.

Anfänglich drehte ſich die Köchlin'ſche Turbine auf einem gewöhnlichen Stift, deſſen Pfanne einen Theil von den Stücken ausmachten, die n Abflußapparat bildeten und der ſich daher gänzlich unter dem Waſſer fand. Man wird leicht einſehen, daß ſich Reparaturen, Auswechſeln inzelner Stücke und Schmieren des Stifts nur ſchwierig ausführen ießen, weshalb man zu der Einrichtung mit den Walzen geführt wurde, e auch den Vortheil einer ſanfteren Bewegung gewähren.

In Folge der Einrichtungen der Mühle, deren Motor die vorliegende urbine iſt, findet die Transmiſſion durch Winkelräder N und N' ſtatt, n denen das eine auf der Turbinen- und das andere auf der liegenden elle O angebracht iſt, die mit dem Mechanismus der Mahlgänge in erbindung ſteht.

Der Betrieb der Turbine. — Wir können uns jetzt einen llſtändigen und genauen Begriff von dem Gange dieſes Motoren machen d ihn in Beziehung auf die bereits mitgetheilten Grundſätze betrachten.

Nehmen wir an, daß die Turbine gar nicht beaufſchlagt iſt, ſo iſt

es, um sie in Betrieb zu setzen, zuvörderst nöthig, den Schutz H am Boden der Maschine gänzlich herabzulassen. Darauf läßt man die Aufschlagewasser durch die Schaufeln gehen, so daß sich der Cylinder D,E,F füllt und in dem Wasserkasten über der Turbine der erforderliche Stand hergestellt wird. Bis dahin hat sich noch kein Nutzeffect bewirken lassen, allein sobald man den Schutz H hebt, kann das Wasser ausströmen und die Turbine setzt sich in Bewegung.

Die Hebung des Schutzes muß im genauen Verhältnisse mit dem Volum des Wassers stehen, für welches die Schaufelung der Turbine eingerichtet ist, wobei jedoch die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser die Turbine verläßt und die nur sehr gering sein darf, wohl berücksichtigt werden muß.

Dieser Schutz kann daher mit demjenigen, welchen Fourneyron bei seiner Turbine angewendet hat, wo er direct auf die Schaufelung wirkt und das Volum der Aufschlagewasser absolut regulirt, nicht verglichen werden. Der untere Schutz der Fossey'schen Turbine dient nur dazu, um sie in Betrieb zu setzen, und macht ein directes Fahren bei der Regulirung der Beaufschlagung der Leitschaufeln nicht überflüssig.

Bei geringen Veränderungen der Aufschlagewasser benutzt man daher den untern Schutz, den man mehr oder weniger senkt. Handelt es sich aber um große bedeutende Veränderungen der Beaufschlagung, wie sie der Wechsel der Jahreszeiten veranlaßt, so muß man, um jene im gehörigen Zustande zu erhalten, einen größern oder kleinern Theil der Leitschaufeln verschließen, so daß die Beaufschlagung nur eine theilweise bleibt, wie es bei allen den von oben beaufschlagten Turbinen, die wir bereits kennen lernten, der Fall ist.

Statt aber die Verminderung der Schaufelung mit Hülfe eines oder mehrer Schütze zu bewirken, wendet man bei der vorliegenden Turbine C Klappen P an, von denen jede ein Segment ist, welches einen sechstel Theil von der Zone der Schaufelung bildet. Man öffnet oder verschließt daher einen Theil von diesen Klappen vollständig, je nach der Anzahl der Leitschaufel-Oeffnungen, die man im Gange erhalten will, der Bodenschutz bleibt nicht minder der dem Beaufschlagungs-Regulator, wie er auch das Organ ist, durch welches der Motor in Betrieb gesetzt wird.

In den ersten von Köchlin construirten Turbinen, wendete man zur Benutzung der Verminderung der Beaufschlagung hölzerne Keile an, welche man nach einander in die Leitschaufel-Oeffnungen einführte. Mit einer solchen Einrichtung sind die weiter unten angeführten Versuche mit

i Turbinen zu Aspoch-la-Pont und in der Pulverfabrik von du Bouchet
geſtellt.

Will man ſich jetzt Rechenſchaft von der Wirkung geben, welche das
iel des untern Schutzes, als Mittel zur Regulirung der Beauf-
lagung gewähren kann; ſo wird man ſehr bald erkennen, daß dies
ien ſehr weſentlichen Einfluß auf die Leiſtung haben muß, in dem Maß als
r Durchſchnitt der Ausgangsöffnung in einem zweckmäßigen Verhältniß
der Schaufelung der Turbine ſteht.

Da wirklich die Verminderung der untern Oeffnung keine Verände-
ng der Beaufſchlagung veranlaßt, ſo kann die Wirkungsweiſe des
laſſers nicht dieſelbe bleiben und es werden Störungen bei den flüſſigen
rahlen veranlaßt werden, die einen Theil der Wirkung aufheben
üſſen.

Kurz, es iſt ſtets derſelbe Einwurf, der uns zu der Folgerung ver-
laßt, daß der Schutz direct auf die Turbinenſchaufeln wirken muß, um
ne weſentlich beſtimmte und feſte Leiſtung zu erlangen, ohnerachtet der
eränderlichen Aufſchlagewaſſermenge.

Dieſe ſich auf den Schutz der Köchlin'ſchen Turbine beziehende
igenthümlichkeit iſt vom Anfang an von den Ingenieuren, welche Ver-
uche damit angeſtellt haben, erkannt, hauptſächlich vom General Morin.
Köchlin ſcheint ſie nicht erkannt zu haben, weil er zur unmittelbaren
Verkleinerung der Leitſchaufelöffnungen Keile anwendete. Die Praxis
at offenbar dieſe Vorausſichten beſtätigt, da die vorliegende Turbine von
neuer Conſtruction, ebenfalls mit directen Verſchlüſſen verſehen iſt; jedoch
ind es, ſtatt Keile, Klappen.

Kurz, es folgt daraus, daß der hauptſächlichſte Vortheil der Jonval-
urbine darin beſteht, daß ſie unter ſtets gleichen Verhältniſſen betrieben
ird, ſeien die Veränderungen der Aufſchlage-Waſſermengen welche ſie
ollen, jedoch unter der weſentlichen Bedingung, daß ihre Entleerungs-
ffnung ſtets unter Waſſer ſteht. Man kann aber hier ebenfalls die
öglichkeit unterſcheiden, ſie ſehr nahe an das obere Waſſer heran zu
gen, wo ſie leicht unterſucht werden kann, nachdem die Waſſerkammer
tleert worden iſt. Nur muß dieſe Oeffnung nicht dem Oberwaſſer ſo
nähert werden, daß das Waſſer nicht Zeit hätte, einen ruhigen Spiegel
er dem Rade zu bilden und daß es ſich mit Wirbeln auf den Leit-
aufelkranz ſtürzt, welches eine Folge des Anſaugens der in der untern
öhre hängenden Waſſerſäule iſt; denn man darf nicht vergeſſen, daß die
lüſſigkeit mit der größten Geſchwindigkeit, die ſie am untern Theil des
efälles beſitzt, in den Receptor eintritt.

Vergleicht man die von Foſſey conſtruirte mit der urſprünglichen

[illegible]

[illegible]

## Einzelne Theile der Construction.

[illegible] — Die Fi[illegible] 16 und 11, Taf. XIX. [illegible] das bewegliche Rad A [illegible] Stück gegossen [illegible] Schaufeln [illegible] Mitte mit [illegible] Nabe versehen, mittelst deren sie mit der Welle C verbunden ist.

Die Schaufeln bestehen hier aus Gußeisen und das ganze R[illegible] nur aus einem Stück gegossen; sie könnten aber auch aus Blech be[illegible] und in die Nabe eingesetzt sein. So lange aber das erstere Ver[illegible] möglich ist, muß man ihm den Vorzug geben, da es das wohlfeile[illegible]

Da sich die Turbine im Innern eines Cylinders befindet, so i[illegible] ganz klar, daß ihre äußeren Enden entweder abgedreht, oder durch i[illegible] ein anderes Mittel so abgerichtet werden müssen, daß sie einen [illegible] cylindrischen Körper bilden. Aus demselben Grunde muß das I[illegible] des Cylinders D sehr genau ausgebohrt werden und zwar so, da[illegible] Halbmesser desselben etwa 1 Millimeter größer ist als der der Tu[illegible] so daß der nothwendige Spielraum bleibt. Bei diesem sehr ge[illegible] Spielraum ist es aber von der größten Nothwendigkeit, daß die T[illegible] nicht von der Mitte abweicht.

Es ist aber die ganze Construction der Art, daß man in dieser Beziehung nichts zu fürchten hat. Die Welle C, an welcher das Rad ist und mit der dieses letztere abgedreht worden ist, wird durch eine Stopfbüchse e geführt, deren Stellung auf demselben Mittelpunkt abgedreht ist, als die Flantsche am Umfang des Leitschaufelkranzes B, welche mit einem versenkten Rande der breiten Flantsche von dem Cylinder D liegt, der auf der Spitze abgedreht ist, auf welcher der Cylinder ausgebohrt wurde.

Die Verbindung des Rades A mit der Welle C ist mit einem gewöhnlichen Splinth und mit einer Einlage und angedrehten Verstärkung f bewirkt, wodurch die Festigkeit in der senkrechten Richtung gesichert ist, während es doch auch gar keine Schwierigkeit hat, die Turbine von der Welle abzunehmen. In die unten an der Welle ausgedrehte Kehle wird ein zweitheiliger Ring gelegt, der alsdann in eine Vertiefung in der Nabe des Rades A tritt.

Eine ganz gleiche Vorrichtung befindet sich an dem obern Theil derselben Welle, um ihr eine Verstärkung zu verschaffen, mittelst deren sie auf der Scheibe L und den Rollen N ruht. Da es aber nicht möglich ist, die Ringhälften in die Scheibe L einzulassen, da die Montirung dies nicht gestattet, so hat man einen Reif g darum gelegt (Fig. 15 und 16), der die Ringhälften in der Kehle erhält, der aber, wenn die Maschine demontirt werden soll, leicht herausgenommen werden kann.

Leitschaufelkranz und Klappen. — Auch der Leitschaufelkranz B ist mit seinen 12 gekrümmten Schaufeln b aus einem Stück gegossen; sie haben, wie auch die Turbinenschaufeln dieselbe Einrichtung, wie die der Fontaine'schen Turbinen. Es kommt fast eine Leitschaufel auf zwei Turbinenschaufeln.

Die Fig. 9 und 11 zeigen dieses Stück einzeln; Fig. 9 giebt in dem aufgeschnittenen Theil die genaue Form der Curven b an.

Die allgemeinen Dimensionen des Leitschaufelkranzes B entsprechen genau denen des beweglichen Rades. Der Querdurchschnitt gestattet zu erkennen, daß die Turbinenschaufeln a von einem Cylinder umgeben sind, während die Leitschaufeln b die Form eines Ringes darbieten, dessen Querschnitt ein Trapez ist, die große Basis oben.

Zur Erleichterung der Construction besteht die Stopfbüchse in einem, mit den äußern concentrischen, innern Cylinder, der in einer kreisrunden Oeffnung des Kranzes B steckt und gut ausgebohrt ist. Es hat jedoch diese Einrichtung gar keine Wichtigkeit, und es kann bei etwas geringeren Dimensionen das Ganze, ohne alle Schwierigkeiten, aus einem Stück bestehen.

Wir gelangen zu den Klappen P, mit deren Hülfe man die Lenkschlagung entweder gänzlich unterbrechen oder theilweis vermindern kann. Bereits oben haben wir bemerkt, daß 6 ſolcher Klappen vorhanden ſein, von denen jede die Form eines Ringſegments hat. Die obere Fläche des Kranzes iſt abgerichtet und die ebenfalls abgerichteten Klappen ſind mit Rändern verſehen, mittelſt denen ſie in die Leitſchaufelöffnungen eintreten.

Damit aber die Klappen, auch wenn ſie gehoben ſind, geleitet werden, iſt auf dem Kranz B ein kleines Geländer angebracht, deſſen ſenkrechte Stangen h durch Löcher in den Rändern der Klappen gehen, und auf dieſe Weiſe Leitſtangen bilden.

Das zur Bewegung dieſer Klappen angewendete Verfahren iſt ein ſehr bekanntes und erklärt ſich aus der Betrachtung der Figuren. Jede iſt mit einer Stange i verſehen, die oben ein Schraubengewinde hat, welches mit einem Schraubenhandrade j im Eingriff ſteht (ſiehe Fig. 17). Das letztere liegt auf einer kleinen Säule r, durch welche die Stange mit dem Gewinde geht.

Eine von dieſen Stangen iſt, wegen einer localen Urſache, von den fünf andern verſchieden; es iſt die unter dem Winkelrade N' befindliche, die nicht ſo hoch ſein kann, wie die andern. Man hat dieſes Hinderniß dadurch beſeitigt, daß man die Stange verkürzt und in dem Handrade befeſtigt hat, während die Mutterſchraube in einer Hülſe t befindlich iſt, in welchem der ebenfalls mit einem Schraubengewinde verſehene Theil mehr oder weniger tief eintritt, wenn das Handrad j gedreht wird (Fig. 8).

Die Bewegung einer jeden Klappe iſt von der andern unabhängig, da ſie für ſich wirken muß, je nach der Anzahl der zu verſchließenden Leitſchaufeln. Sie unterſcheiden ſich von den andern Schutzen auch dadurch, daß ihre Wirkung nicht progreſſiv iſt und daß ſie entweder vollſtändig verſchloſſen oder geöffnet werden müſſen.

Bewegung des Schutzes zur Inbetriebſetzung. — Kranz F der Oeffnungen. Die Abbildungen verdeutlichen die Vorrichtung zur Bewegung des Schutzes H, welche mit eben ſo viel Leichtigkeit als Genauigkeit bewirkt wird.

Man ſieht, daß der Schutz durch zwei feſte Stangen m an den beiden Balanciers Q der Art aufgehängt iſt, daß durch ein Parallelogramm eine ganz genaue Bewegung erlangt wird. Das eine Ende der Balanciers hängt an den beweglichen Stäben R, während das andere Ende der Balanciers mittelſt einer Stange T verbunden iſt, von deren Mitte die ſenkrechte Stange S abgeht. Wird alſo der ganze Rahm durch die Stange S gehoben oder geſenkt, ſo ſchwingen die Stangen R um ihre feſten Punkte und die Stangen m nebſt dem Schutz bewegen ſich genau ſenkrecht.

Die Hebung des Rahms, der den Schutz trägt, erfolgt daher durch orizontale, in der Mitte mit einer Mutterschraube versehenen Stange T der senkrechten Stange S, die unten mittelst ihres Schraubengewindes ie Mutterschraube eintritt. Die Stange S dreht sich daher, aber be- sich nicht in senkrechter Richtung, während die Balanciers Q und ihnen die Stangen R die Winkelbewegung machen.

Um nun den Schutz in zwei verschiedenen Stockwerken der Mühle gen zu können, geht die Stange S durch zwei Böden, über denen nit einem Handrade n versehen ist, welches zu ihrer Drehung dient welches, nebst der Last der Stange, des Rahms und des Schutzes, einer Säule o aufruht.

Dieser Mechanismus theilt den von dem Schutz ausgehenden Wider- d und giebt die erforderliche Langsamkeit, um die Widderstöße zu ver- den. Nimmt man an, daß das Schraubengewinde der 50 Millimeter ten Stange S ohngefähr 20 Millimeter Steigung habe, welches sehr utend sein und zwei Gewinde erfordern würde, so würde der Hub Schutzes nur 10 Millimeter bei einer Drehung der Schraube oder Handrades betragen, weil er auf der Hälfte von der Balancierlänge gehängt ist.

Ueber den eigentlichen Schutz bleibt uns nur wenig zu sagen übrig; m wir einige Worte über den Kranz F hinzu, der die Ausflußöffnungen det, welche der Schutz H verschließen soll.

Die Structur dieses Theiles unterscheidet sich hauptsächlich durch die l conische Form des Bodens, um das Wasser am Umfange gleichartig verbreiten, sowie auch durch seinen obern Rand den Aufschluß zu be- stigen.

Wir sahen schon weiter oben, daß der Kranz F an einigen Stellen, gen Adjustirung des Schutzes abgedreht werden muß, während der ere ausgebohrt und an seinem untern Rande abgedreht ist. Der Theil Kranzes F, auf dem der Rand des Schutzes aufsteht, ist, so wie sein ndrischer Umfang, auch abgedreht.

Da nun die Rippen c etwas zurücktreten, so bleibt nur noch der nd der obern Wand der Oeffnungen abzudrehen, so daß diese Arbeit eine Breite von etwa 25 bis 30 Millimeter beschränkt bleibt.

Es können aber auch die Rippen so weit vortreten, daß sie als rer für den Schutz dienen.

Aufhängung der Turbinenwelle. — Das weiter oben Ge- e und die Abbildungen Figg. 13—16 auf Taf. XIX. gestatten genaue Einsicht in diesen Theil des Mechanismus; wir brauchen er nur wenig hinzuzufügen.

Man ſieht, daß die Baſis der Aufhängung des ganzen Syſtems au einer Grundplatte U, die auf dem Gebälk I befeſtigt iſt, beſteht; ſie nimm den gußeiſernen Sockel K, ſowie das Zapfenlager V, worin das ein Ende der Welle O liegt.

Der obere Theil des Sockels iſt inwendig ausgebohrt, um di Scheibe J aufzunehmen, deren innerer Theil die obere Büchſe der Tur binenwelle bildet.

Die innere Einrichtung dieſer Büchſe iſt die gewöhnliche, d. h. ſi beſteht aus drei Lagen von fettigem Hanf p und eben ſo viel bronzene Futtern q, die durch Keile mit Schrauben S regulirt werden.

Die Scheibe J iſt auf dem obern Theil, welcher die Rollen od Walzen M aufnimmt, ebenfalls abgedreht.

Kurz, man kann ſagen, daß dieſe ganze Conſtruktion als Hals d ſtehenden Welle gut aufgefaßt und combinirt iſt. Man könne vielleic fragen, welches Mittel reſervirt worden iſt, um die Höhe der Turbin zu reguliren, oder als Unterſtützungsmechanismus zu dienen, wie ma dieſes Mittel bei faſt allen Syſtemen wieder findet.

Ein ſolcher Mechanismus exiſtirt bei der vorliegenden Turbine wir lich nicht. Es muß aber bemerkt werden, daß die Laſt auf einem The ruht, welcher in Folge ſeiner Beſchaffenheit und Ausdehnung der wenig ſtens bemerkbaren Abnutzung wenig unterworfen iſt, daß auch die äuße lich cylindriſche Turbine ſehr gut um einige Millimeter ſinken kann, ohn daß dadurch Nachtheile entſtehen. Es bliebe daher nur die Lage d Winkelrades N zu ſichern; allein es kann daſſelbe auf der Welle höh befeſtigt werden, wenn es erforderlich iſt.

Bei der Montirung der Turbine iſt daher dahin zu ſehen, daß di Böden oder Gerüſtſohlen G und I im Verhältniß zu einander die erforder liche Feſtigkeit bewahren, wodurch auch die des ganzen Mechanismus ge ſichert iſt, indem auf den beiden Gerüſten alle Hauptttheile der Maſchin angebracht ſind.

Schließlich muß noch bemerkt werden, daß auf Taf. XIX. die wirk lichen Dimenſionen der Gefällhöhe und des Untergrabens nicht angegeben ſind, weil dies wegen des Formats der Tafeln nicht möglich war. E ſind aber dieſe Dimenſionen genau eingeſchrieben und in den mechaniſche Vorrichtungen iſt dadurch nichts geſtört worden.

Betriebsbedingungen. — Dieſe Turbine iſt für ein 4 Met hohes Gefälle errichtet, welches eine Geſchwindigkeit des Waſſers bei Eintritt in die Schaufeln von 8,86 Meter bedingt.

Da der Durchmeſſer des beweglichen Kranzes in der Mitte d

eite der Schaufeln gemessen 1,13 Meter beträgt und das Verhältniß = 0,5 ist, so folgt, daß die Rotationsgeschwindigkeit wird:

$$\frac{8{,}86 \text{ Met.} \times 60 \times 0{,}5}{1{,}13 \text{ Met.} \times \pi} = 74{,}8 \text{ Umdrehung in der Minute.}$$

Die obere Ebene des beweglichen Kranzes liegt 1,65 Met. unter n Spiegel des Obergrabens und der untere Rand der Ausgangsöffngen reicht 38 Centimet. unter dem Spiegel des Untergrabens hinab, daß jene ganz unter Wasser stehen.

Bei einer Geschwindigkeit von 8,86 Met. kann der Wasserverbrauch bis 1600 Liter betragen, während der gesammte Querschnitt der Leitaufel-Oeffnungen sich auf 20 Quadrat-Decimeter beläuft.

Vergleicht man nun diesen Durchschnitt mit dem der Ausgußöffnungen, findet man, daß das Wasser nur eine geringe Geschwindigkeit beibealten kann, wenn es die Turbine verläßt.

Wirklich hat der untere Theil des Cylinders 1,40 Met. Durchmesser, essen entsprechender Querschnitt 154 Quadrat-Centimeter ist.

Es kann folglich die Geschwindigkeit des Wassers in dem Untergraben n dem umgekehrten Verhältniß dieser Querschnitte vermindert werden und ber gleich sein:

$$8{,}86 \text{ Met.} \times \frac{20}{154} = 1{,}15 \text{ Met. in einer Secunde.}$$

Man könnte den Gang der Turbine der Art einrichten, daß das Wasser bei seinem Ausfluß etwa ein Achtel von der Geschwindigkeit des Falles besitzt und dieserseits nur einen entsprechenden Nutzeffect erleidet, d. h. das Quadrat dieses Verhältnisses oder etwa $^1/_{64}$ von der gesammten disponibeln Kraft.

Nun ist es aber bekanntlich nicht immer möglich, solch einen regelmäßigen Gang zu erreichen und daß nur diese einzige Ursache des Nutzeffects-Verlustes existirt; der unvermeidliche Druck des Wassers gegen e Schaufeln, die unvollständigen Wirkungen der Wasserstrahlen, Wasserverluste, Reibungen ꝛc. geben Veranlassungen zu Kraftverlusten, die nicht eniger als 30 Procent betragen, so daß der Nutzeffect an der Welle ma 70 bis 72 Proc. von der theoretischen Kraft beträgt.

Eine solche Leistung haben die Versuche durchschnittlich stets angegeben, dem man augenblickliche und exceptionelle Resultate, wobei der Nutzeffect weilen zu 8 Proc. gefunden wurde, unberücksichtigt läßt.

Der untere Schutz muß dieselbe Wassermenge durchlassen, als der ntere Theil des Cylinders unter dem Rade von diesem abführt; rechnet an für ihn dieselbe Peripherie, so würde seine Erhebung, um gleiche

Querschnitte zu erlangen, gleich der Hälfte des Halbmessers sei müssen.

Wie es aber die Abbildung angiebt, befindet sich die Entleerungsöffnung auf einer etwas größeren Peripherie als die der senkrechten Leitung ist, so daß, obgleich die Höhe nur 30 Centimet. beträgt, der Querschnitt doch 20 Quadratcentimeter mehr hat, als die senkrechte Leitung. Durch die Hebung des Schutzes kann man diese Oeffnung genau regulirt und sie in ein passendes Verhältniß mit der wirklichen Aufschlagewassermenge bringen.

## §. 39.

## Von den Dampfmaschinen.

Da jetzt auch häufiger Dampfmaschinen zum Betriebe der Mühlen angewendet werden, so wird der Herausgeber dieser 4. Auflage das Nöthigste über diese Motoren sagen.

Dampfmaschinen sind Maschinen, die durch die Kraft des Dampfes in Bewegung gesetzt werden. Sie sind das für die menschliche Gewerbsthätigkeit, was die Buchdruckerkunst für unsere geistige Cultur ist. Ihre Erfindung bezeichnet eine neue Epoche in der Geschichte der Industrie und die Folgen dieser Erfindung für die menschliche Gesellschaft und die Civilisation waren und sind unübersehbar. — Wind und Wasser wurden weit früher als der Dampf als Triebkraft angewendet, allein ihre Benutzung ist zeitlich und besonders örtlich beschränkt, während dies bei Dampfkraft durchaus nicht ist. Daher auch ihr großer Werth, ihr Einfluß auf die Gwerbe.

Unter Verbrennung versteht man eine von Licht- und Wärmeentwicklung begleitete Verbindung eines brennbaren Körpers mit dem Sauerstoff der Luft, von welcher dem Gewichte nach 100 Theile aus 23 Gewichtstheilen Sauerstoff und aus 77 Gewichtstheilen Stickstoff und dem Maße nach aus 21 Maßtheilen Sauerstoff und 79 Maßtheilen Stickstoff bestehen. Dieser letztere, der vorwiegende Bestandtheil der Luft, ist für die Verbrennung ganz unnütz, wenn er nicht in manchen Fällen dadurch nützlich wird, daß er die Verbrennung verzögert.

Brennmaterialien oder Brennstoffe nennt man diejenigen Körper, welche in obiger Art sich mit dem Sauerstoffe verbinden und die wegen ihrer Billigkeit, Wärmeentwicklung und Leichtigkeit des Verbrennens zu Zwecken der Technik und des gewöhnlichen Lebens verwendet werden. Dahin gehören Holz, Torf, Braun- und Steinkohlen, sowie deren Kohlen hierher. — Sie bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, enthalten aber hin und wieder Schwefel und stets erdige und salzige

mischungen in größerem oder geringerem Verhältniß, die nicht brenn- r sind.

Durch die Verbrennung werden diese Stoffe gänzlich verändert und fest; der Kohlenstoff wird theils als Ruß mechanisch mit fortgerissen, größtentheils mit Sauerstoff, bei vollständiger Verbrennung in Kohlen- re und bei minder vollständiger in Kohlenoxydgas verwandelt, die beide asbar sind. Der Wasserstoff bildet theils mit Sauerstoff Wasserdampf d Wasser und mit Kohle Kohlenwasserstoffgas; Schwefel giebt Schwefel- sserstoffgas und schweflige Säure.

Verbrennt nun ein Brennstoff von den obigen Bestandtheilen ganz llständig, so entwickeln sich Kohlensäure, Wasserdampf und der von em Sauerstoff verlassene Stickstoff der atmosphärischen Luft und es iben feste oder lose, unverbrennbare Substanzen, die Asche und bei igen Schlacke zurück.

Soll eine Verbrennung stattfinden, so muß dem verbrennenden Körper e erforderliche Luftmenge zugeführt und es müssen obige Produkte stets geführt werden, welches mittelst zweckmäßigen Luftzuges bewerkstelligt rd. Auch erfordert jedes Brennmaterial, sowohl um sich zu entzünden, auch um fortzubrennen, eine bestimmte hohe Temperatur, die soge- nte Entzündungstemperatur, die für verschiedene Brennstoffe verschieden , aber mindestens 500° C. oder 400° R. beträgt. Man bringt den nnstoff durch das Anzünden auf jene Temperatur und es muß dieselbe seinem Fortbrennen stets vorhanden sein; jeder brauchbare Brennstoff wickelt aber mehr Wärme als jene beträgt, weil man ihm sonst nichts ziehen dürfte. Man erhält die Temperatur und die erforderliche Be- schaffenheit eines Feuers dadurch, daß die angehende oder entstehende rbrennung durchaus nicht abgekühlt, indem man die Brennmaterialien t schlechten Wärmeleitern umschließt, daß man die Hitze, d. h., den ct der Verbrennung nur an dem der Luftzuführung entgegengesetzten de nutzbar macht oder entzieht. — Der Luftzug wird durch den Rost, n Feuerraum, die Züge und vor Allem die Esse oder den Schornstein, nlich durch Ventilatoren, Ephaustoren und das Ausblasen des Dampfes r Maschine in eine Esse, wie bei den Locomotiven, hervorgebracht; r kommen weiter unten darauf zurück und stellen hier nur noch einige hr theoretische Betrachtungen an:

Der Luftzug entsteht dadurch, daß die sich bildenden gasförmigen odukte, sowie die unzersetzte Luft beim Verbrennen erhitzen, dadurch sisch leichter werden und deßhalb aufwärts steigen. Es entstehen da- ch Luftverdünnungen, wodurch andere Theilchen eindringen können. n erkennt diese Bewegungen an jedem frei brennenden Feuer, an jeder

Lichtflamme, denn beide können durch dieſelbe nur fortbrennen. — Umſchließt man nun ein ſolches Feuer mit einer ſo weiten Röhre, daß die heißen Gaſe hindurchſtrömen können, und doch von der abkühlenden äußern Luft geſchieden ſind, ſo müſſen die Gaſe eine höhere Temperatur beibehalten, als bei der offenen Verbrennung. Je heißer die Luftarten werden, um ſo ausgedehnter und leichter ſind ſie auch, um ſo bedeutender wird ihr Unterſchied gegen die äußere Luft und um ſo mehr ſtrömt dieſe nach. Dieſe Röhre iſt nun die Eſſe.

Die Wirkung einer Eſſe hängt von ihrer Höhe, ihrem Querſchnitt, von der Temperatur der Gaſe und von dem Material, aus dem die Eſſenwände beſtehen, ab. — Für eine gegebene Höhe der Eſſe und die Temperatur in derſelben, läßt ſich die Geſchwindigkeit des Luftſtromes und aus dieſer und dem Eſſenquerſchnitt die durchſtrömende Luftmaſſe berechnen. Praktiſche Erfahrungen beweiſen aber, daß nur $^1/_4$ der berechneten Geſchwindigkeit wirklich herauskommt und der Luftzuführung zu Grunde gelegt werden kann. Man darf ferner rechnen, daß bei noch ſo guter Verbrennung $^1/_3$ der Luft durchſtrömt, ohne ſeinen Sauerſtoff abgegeben zu haben.

Es erfordern an atmoſphäriſcher Luft von mittlerer Temperatur, um vollſtändig zu verbrennen, nachſtehende Mengen (mit Einrechnung der unverbrannten durchziehenden Luftmenge $^1/_3$—$^1/_2$ des Gemenges): 1 Pfund ganz trockenes Holz = 160 Cub.-Fuß, 1 Pfund lufttrocknes Holz = 120 C.-F., 1 Pfd. Holzkohle = 290 C.-F., 1 Pfd. Steinkohle = 320 C.-F.

Wir wollen nun über die verſchiedenen Brennmaterialien einige nöthige Bemerkungen machen.

1) Holz enthält in friſch gefälltem Zuſtande zwiſchen 20 und 50 Procent mechaniſch aufgenommenes Waſſer, am wenigſten das von Buchen, am meiſten das von Pappeln und Weiden. Lufttrocken enthält es immer noch 16 bis 18 Procent Waſſer. — Wird gedörrtes Holz an die Luft gelegt, ſo nimmt es 10 bis 12 Proc. Feuchtigkeit wieder auf.

Faſt alle Hölzer enthalten völlig trocken 52 Proc. Kohlenſtoff und 48 Proc. chemiſch gebundenes Waſſer, welches letztere nur durch die Verkohlung vertrieben werden kann. Bei dieſem Proceß bleibt Holzkohle, d. h. faſt ganz reiner Kohlenſtoff mit dem Aſchengehalt, zurück. Dieſer letztere ſchwankt zwiſchen 1 und 5 Procent dem Gewichte nach, letzteres bei der Linde; man kann ihn aber bei den gewöhnlichen lufttrocknen Brennhölzern zu 2 Proc. annehmen.

Ein Pfund Holz, welches durch künſtliches Trocknen alles Waſſer verloren hat, kann 35 Pfund Waſſer von 0° bis zum Sieden erhitzen und 6,36 Pfund Waſſer verdampfen, wogegen aber 1 Pfund Holz

Proc. Wassergehalt nur 26 Pfund Wasser zum Kochen bringen kann. sieht daher, wie nützlich es ist, das Holz recht trocken zu verbrennen.

2) **Holzkohlen** werden nur sehr selten zur Verdampfung verwendet; und erhitzt 73 Pfund Wasser bis zum Siedpunkt und verdampft 7 Pfund.

3) **Torf** ist ein sehr verschiedenartiger Brennstoff, der aber, wenn in der Nähe vorkommt und daher wohlfeil ist, für die Dampfmaschinenung großen Werth hat. Er bedarf eines sehr sorgfältigen Trocknens muß dann sofort benutzt werden, weil er sehr leicht wieder Feuchtigaufnimmt. 1 Pfund Torf bringt 30 Pfund Wasser zum Sieden und pft 5,45 Pfund Wasser. Der Aschengehalt beträgt 2 bis 30 Proc. hängt von der Menge sein Werth sehr ab.

4) Die **Braunkohle** hat ebenfalls eine sehr verschiedenartige Beheit; denn während reine Pechkohle fast die Leistungen der Steinreicht, sind die meistens vorkommenden erdigen Sorten nur denen Torfes gleich zu achten. Da die Braunkohlen sehr viel Grubenigkeit enthalten, so ist es sehr wesentlich, sie gut auszutrocknen und zur Benutzung recht trocken aufzubewahren. Enthält eine Braunkohle 12 bis 18 Proc. Wasser und viele Asche, so hat sie nicht viel und lohnt keinen weiten Transport. Erdige Braunkohlen müssen werden und es geschieht dies gewöhnlich, wie bei den Ziegelsteinen, Menschenhänden; weit besser ist aber eine Maschine, z. B. die sche, welche rascher und wohlfeiler arbeitet und weit trocknere Steine Braunkohlen sind ein treffliches Brennmaterial zur Dampfkesselng, wenn sie in der Nähe vorkommen.

b) **Steinkohlen** werden in technischer Hinsicht in **Back-, Sinter-, Sandkohlen** abgetheilt, je nachdem die daraus dargestellten Coaks ig, gefrittet oder sandig (pulverförmig) zeigen. 1 Pfund Steinmittlerer Qualität erhitzt 60 Pfund kaltes Wasser bis zum Siedeund verdampft 10,90 Pfund bis 1 preußische Tonne (= 4 Berliner = 7½ Cubikfuß Rhein.). Fettkohlen von der Ruhr wiegen 340 Pfund, 1 Tonne Saarkohlen 364 bis 370 Pfund.

1 Pfund **Coaks**, d. h. verkohlte Steinkohlen, erhitzt 65 Pfund bis chen; man benutzt sie bekanntlich vorzugsweise zur Locomotiven-

Steinkohlen, selbst im staubigen oder grußigen Zustande, sind das ste Brennmaterial zur Dampfkesselfeuerung und man hat die hlen zu dem Ende auch neuerlich auf verschiedene Weise mittelst en zu Steinen geformt, indem diese besser brennen, als die lockern

Massen und sich besser einschiren lassen. Es sind diese Kunstkohlen sehr dicht, fest und unzerreiblich.

Der Brennwerth verschiedener Materialien ist, dem Gewichte nach, folgender: 100 Pfund gutes lufttrockenes Buchenholz = 141 Pfund [illegible] mer Braunkohlen (ertig mit 18 bis 22 Proc. Asche) = 50 Pfund [illegible] Steinkohlen = 110 Pfund Torf vom Main mit 8 bis 10 Proc. [illegible]

Wir wenden uns nun mit ebenfalls kurzen Bemerkungen zur [illegible] dung des Dampfes, der die eigentliche Triebkraft in den Dampfmaschinen ausmacht. — Erwärmt man eine tropfbare Flüssigkeit bis einem gewissen Grade, so kocht oder siedet sie und die Temperatur, bei welcher dieser Zustand eintritt, nennt man den Siedepunkt und die dann bildende elastische Flüssigkeit Dampf. Für den Betrieb der Dampfmaschinen, sowie überall für technische Zwecke, hat nur der Wasserdampf Wichtigkeit, denn obgleich man neuerlich auch Schwefelkohlen- und Chloroformdämpfe zur Bewegung von Maschinen benutzt hat, so sind doch diese Versuche noch nicht von der Art, um in einem Buche, wie das vorliegende, nähere Notiz davon nehmen zu können, da sie sehr beschränkt geblieben sind.

Der Siedepunkt des Wassers hängt von dem Druck auf dasselbe ab; er erfolgt im luftverdünnten Raume in einer geringern Temperatur, als unter dem atmosphärischen Druck, wo diese Temperatur 80° R., 100° C. oder 212° F. beträgt. Umgekehrt kann aber auch das Wasser in einem festverschlossenen Gefäße über 1000° C., ja bis zur Glühhitze erhitzt werden, ohne zu sieden.

Es folgt aus dem Obigen, daß die beim Sieden entstandenen Dämpfe eine gewisse Kraft haben müssen, um den auf der Flüssigkeit lastenden Druck überwinden zu können, welches sich deutlich dadurch zeigt, daß die drückende Kraft, welche man Spannkraft, Expansivkraft oder Elasticität des Dampfes nennt, bei fortgesetzter Erwärmung dessen Wände sprengen muß. Auf der Spannkraft des Dampfes beruht seine Benutzung als Triebkraft. — Die Messung des Dampfdrucks wird durch die Höhe einer Quecksilbersäule, in Zahlen, durch die Zahl der Atmosphären, oder durch die Belastung, auf dem Quadrat- oder Kreiszoll, in Pfunden, bestimmt.

Da nämlich das Wasser bei 100° C. kocht, so besitzt der sich bildende Dampf eine Kraft, welche der Spannkraft der gewöhnlichen atmosphärischen Luft oder der Atmosphäre gleich ist. Eine Quecksilbersäule, welche von der Spannkraft des gedachten Dampfes getragen wird, muß deßhalb, wie das Barometer bei dem gewöhnlichen Luftdruck, in einer Höhe von etwa 30 Englischen oder 29 Preußischen oder 28 Pa-

…ben oder von 16 Centimetern, wobei die Temperatur des Queckſilbers …0° C. beträgt, angenommen werden.

Da ferner der Dampf von mehr als 100° C. Wärme eine größere …kraft als die atmoſphäriſche Luft beſitzt, und dieſe Kraft durch …peratur-Erhöhung diejenige der Atmoſphäre nur um das Zwei-, Drei-, …che u. ſ. w. überſteigen kann, ſo ſieht man, wie man für die höhere …ung des Dampfes den Druck der gewöhnlichen Luft zur Maßeinheit …men und vom Dampf von 2, 3, 4 und mehreren Atmoſphären …nung reden kann. Hiermit hängt zugleich die Angabe der Dampf…nung in Pfunden auf einer Fläche von einem Quadrat- oder Kreiszoll …men. Da man nämlich weiß, daß die gewöhnliche atmoſphäriſche …auf alle Körper mit ohngefähr 15 (engl.) Pfunden auf den Quadrat…beträgt, ſo muß auch Dampf von 1 Atmoſphäre Spannung denſelben …zeigen, ein Druck von 30 Pfd. die Spannkraft von 2 Atmoſphären …ſen u. ſ. w.

Zum Betriebe der Dampfmaſchinen benutzt man nun die Spann…Expanſivkraft des Waſſerdampfes; ſeine latente Wärme dient als …ſes, leichtes und ſehr gleichmäßiges Erwärmungsmittel, weßhalb …die Dämpfe durch Röhren in Zimmer und ſonſtige Räume, in zu …mendes Waſſer leitet und dazu auch den ſchon von einer Dampf…ſchine als Triebkraft verwendeten benutzt.

## §. 40.

## Die Dampfkeſſel und ihre Oefen.

Unter Dampfkeſſeln verſteht man hohle metallene Gefäße, in denen …ſſer erhitzt und in Dampf verwandelt wird, wobei weſentliche Be…gung iſt, in einer gewiſſen Zeit eine beſtimmte, je nach den Umſtänden …derliche Quantität Dampf mit der möglichſt geringen Menge von …material bei gehöriger Sicherheit zu erzeugen. Es muß daher ein …er Keſſel waſſer- und dampfdicht ſein, er muß das Feuer auf das …mäßigſte benutzen, er muß die erforderliche, geſetzlich vorgeſchriebene …ke haben, um dem Druck des Waſſers und Dampfes zu widerſtehen, …muß endlich dauerhaft und nicht theuer ſein. Dazu kommen noch bei …ffen und Locomotiven andere Bedingungen, ſo daß die Herſtellung …er Keſſel eine ſchwierige Aufgabe iſt.

Bei ſtehenden oder ſogenannten Landmaſchinen iſt die zur Erzeugung …r beſtimmten Dampfmenge von gewiſſer Spannung oder Temperatur …leichteſten zu bewerkſtelligen; man kann einem ſolchen Keſſel eine …chende Heiz- oder Feuerfläche, ſowie einen guten Ofen geben, den

Wärmeverluſt möglichſt verhindern, den Feuercanälen oder Zügen i den Eſſen die gehörigen Dimenſionen geben und ſolche Einrichtun treffen, daß man wohlfeile Brennmaterialien benutzen kann, und end muß das Waſſer, aus welchem der Dampf erzeugt wird, das Speiſewa ſchon mehr oder weniger warm in den Keſſel gelangen.

Auf Schiffen ſind die Bedingungen ſchon weit ſchwieriger zu erfü da die Keſſel keinen bedeutenden Raum einnehmen und leicht ſein müſſ auch kann man nur die beſten Brennſtofforten anwenden, und da ſolcher Keſſel ſehr ſtark benutzt wird, ſo hat er auch keine lange Da — Noch ſchwieriger iſt es, Locomotiv- oder überhaupt Keſſel für tra portable Maſchinen herzuſtellen, beſchränkter Raum, Leichtigkeit und Fe keit ſind hier Hauptbedingungen und der Keſſel muß daher um ſo dau hafter, beſſer und aus dem vorzüglichſten Material hergeſtellt werden, daß Keſſel dieſer Art obendrein noch ſehr theuer ſind.

Bei der Betrachtung der Dampfkeſſel müſſen Keſſel und De unterſchieden werden; ferner unterſcheidet man Nieder-, Mittel- u Hochdruck-Keſſel, je nachdem ſie bei den verſchiedenen Arten Dampfmaſchinen gleicher Eintheilung benutzt werden. Erſtere erzeu niedrig geſpannte Dämpfe, d. h. ſolche, die den atmoſphäriſchen D nicht weit überſteigen; Mitteldruckkeſſel entwickeln Dämpfe von 1¼ bi und Hochdruckkeſſel ſolche von 4 bis 8 Atmoſphären Spannung, d letztere Zahl macht die von der Praxis bis jetzt erreichte Grenze.

Man kann durch die Dampfkeſſel auch nur Heizung, Kochen o Abdampfen bezwecken; allein dieſe Arten von Dampfkeſſel laſſen wir h unberückſichtigt, indem wir es nur mit den Dampfmaſchinenkeſſe zu thun haben, in denen Dämpfe zum Betrieb der Maſchinen erz werden. Man theilt dieſe in feſtſtehende oder ſtationäre und in tra portable, d. h. ſolche, die bei Schiffs-, Locomotiv- und Locomobi Maſchinen angewendet werden; wir betrachten nur erſtere.

Da durch ſchlecht conſtruirte, zu dünne und aus ſchlechtem Mate angefertigte Keſſel leicht Unglücksfälle herbeigeführt und das nach liche Eigenthum gefährdet werden kann, ſo beſtehen in den meiſ Staaten geſetzliche Vorſchriften und Beſtimmungen über die Verfertig der Keſſel, ihr Material, ihre Stärke und Feſtigkeit u. ſ. w.

## Die Keſſel.

Das Material zu den Dampfkeſſeln iſt im Allgemeinen Eiſenbl welches in die gehörige Form gebogen, zuſammengenietet und endlich den Fugen geſtemmt wird. Gußeiſen und Meſſing ſind zu ſpröde u unſicher und Kupferblech iſt zu theuer. Iſt das Eiſenblech von g

ſenheit und nur ſolches kann zu Dampfkeſſeln bearbeitet werden,
ähren dieſe bei vorſchriftsmäßiger Fabrikation, Aufſtellung und
ung, auch alle Sicherheit.

as nun die Form der Keſſel betrifft, ſo gewährt die mit
Boden, die größte Verdampfungsfähigkeit und es iſt dieſelbe
ets dann die beſte, wenn Niederdruckdämpfe erzeugt werden ſollen.
s iſt der Querſchnitt eines ſolchen Keſſels; er iſt nach dem Syſteme
att, dem zweiten Erfinder und eigentlichen Begründer der Dampf-
en, ſo wie ſie jetzt ſind, den wir im nächſten Capitel näher kennen
werden, eingerichtet. Man nennt die Keſſel dieſer Art Wagen-
offerkeſſel, weil ſie Aehnlichkeit mit letzteren oder mit einem
gen haben. Der Boden iſt nach Innen gebogen, weil man dadurch
ortheil erlangt, daß erdige Theile, Schlamm und Keſſelſteine ſich
n tieferen Seiten ablagern. Die Linie a,b bezeichnet den Waſſer-
Bei Watt'ſchen oder Condenſations-Maſchinen, bei denen
mpf mit 1½ bis 3 Pfd. auf den Quadratzoll drückt, ſind ſolche
ſehr zweckmäßig.

ig. 6, Taf. XVI giebt die perſpectiviſche Anſicht eines ſolchen
, an welchem nicht allein der Boden, ſondern auch die Seiten-
ſtark gekrümmt ſind, wodurch an Heizoberfläche gewonnen und
ſſel gegen die Wirkungen des Luftdrucks geſchützt wird. Erkaltet
ſ der Keſſel, ſo entſteht durch die Verdichtung des Dampfes in
en ein luftverdünnter Raum und der äußere Luftdruck würde die
ände zuſammen drücken, welches aber durch die Biegung vermin-
rd durch Anbringung eines Luftventils, welches ſich von Außen
nnen öffnet, gänzlich verhindert wird. — Der Keſſel Fig. 6 hat
ein rundes Rohr mit den Kopfplatten des Keſſels vernietet; man
ber auch ein viereckiges, wie die punktirten Linien andeuten, nehmen.
nter dem Boden von Vorn nach Hinten ſtrömende Flamme kommt
t des Rohrs von Hinten nach Vorn zurück und geht alsdann
die beiden Seitenzüge nach der hinten liegenden Eſſe. Man ver-
durch eine ſolche Röhre die ſtark auf den Keſſelboden drückende
maſſe und vergrößert die Heizoberfläche, allein dieſer letzte Zweck
ur unvollkommen erreicht, da nach eintägigem Gebrauch die untere
mit Ruß belegt iſt und daher die untere Hälfte der Röhre 1, 2,
cht zur Heizfläche gerechnet werden kann; eine öftere Reinigung
ihre iſt daher nothwendig. Die Dampferzeugung in einem ſolchen
iſt daher verhältnißmäßig nicht vortheilhaft.

ine zweite Hauptart der Keſſel ſind die in Fig. 7 dargeſtellten
driſchen, welche ſowohl bei Nieder- als auch bei Hochdruck ange-

wendet werden können. Statt der kugelförmigen Köpfe wendet man a[illegible] nur wenig gebrauchte an, da jene bei der Anfertigung mehr Schwierig[illegible] keiten haben. — Keſſel dieſer Art ſind einfach und ſtark und geſtat[illegible] eine gute Feuerung; ſie werden daher ſehr allgemein angewendet. Dur[illegible] vergleichende Verſuche und vieljährigen Gebrauch iſt gezeigt, daß ſol[illegible] einfache, cylindriſche Keſſel mit einfachen Zügen, eben ſo haushälteri[illegible] vortheilhaft betrieben werden, als ſolche mit Siede- und Rauchröhr[illegible] Es iſt aber nicht rathſam, ſie weiter als 4 bis $4^3/_4$ Fuß zu mac[illegible] wenn ſie Dämpfe von 3 bis 4 Atmoſphären Spannung erzeugen ſolle[illegible] denn bei dieſem Durchmeſſer müſſen die Platten des Bodens ſchon $^1/_2$ Z[illegible] dick ſein und dickere Bleche ſoll man nie anwenden. Die Länge betr[illegible] das Fünf- und Siebenfache des Durchmeſſers. Wenn unter ſolchen V[illegible] hältniſſen ein Keſſel nicht ausreicht, ſo wendet man zwei oder mehr[illegible] an. Nach preußiſchen Geſetzen darf ein ſolcher Keſſel durchgängig a[illegible] Blechen von 0,317 Zoll Stärke gefertigt werden.

So wie den in Fig. 6 abgebildeten Kofferkeſſel, ſo hat man a[illegible] die cylindriſchen mit Feuer oder Rauchröhren verſehen, wie Fig. 8 zei[illegible] deren Geſammtquerſchnitt ſo groß ſein muß, wie der der Züge, ſo d[illegible] dem Zuge kein Hinderniß entgegenwirkt. Jedoch hat auch hier d[illegible] weiter oben von dieſen Röhren Geſagte ſeine Anwendung. Sie iſt a[illegible] nur bei Niederdruck- und kaum bei Hochdruckkeſſeln anwendbar, da [illegible] dem letztern Falle mehrfache Schwierigkeiten obwalten. Auf die ähn[illegible] eingerichteten Cornwalliſer Keſſel kommen wir zurück.

Eine andere Art von Keſſeln ſind die mit Siederöhren ob[illegible] Siedern, die beſonders zur Erzeugung von Hochdruckdämpfen geeign[illegible] ſind; Fig. 9 iſt ein Querdurchſchnitt und Fig. 10 eine Längenanſi[illegible] von einem ſolchen Keſſel A, der Keſſel B, B kurze Röhren oder Häl[illegible] die zur Verbindung deſſelben mit den Siedern C dienen. Die Linie a[illegible] bezeichnet den Waſſerſtand in A, woraus man erſieht, daß ſowohl Sied[illegible] als Hälſe ſtets mit Waſſer gefüllt ſind, und der entwickelte Dampf dur[illegible] B in A und über a,b emporſteigen muß. Da die Sieder gänzli[illegible] vom Feuer umſpielt ſind und wegen ihres geringen Durchmeſſers, d[illegible] zwiſchen 12 bis 24 Zoll, gewöhnlich aber nur 16 bis 18 Zoll betrü[illegible] kann man dünnes Blech dazu nehmen und der Hauptkeſſel A lei[illegible] nicht ſo ſehr, Reparaturen ſind leicht und der Ofen läßt ſich günſtig[illegible] einrichten. Man läßt die Siederhälſe etwas in den Keſſel eintreten. — Zuweilen iſt ein Keſſel auch mit drei Siederöhren verbunden.

Die Oefen oder Feuerungen der Dampfkeſſel. — Die[illegible] ſind für die Dampferzeugung von eben ſo großer Wichtigkeit als d[illegible]

sich selbst; denn nur durch die Entwickelung der größtmöglichen Hitze aus einer bestimmten Brennmaterialmenge und der Leitung der Hitze in der Art, daß sie gänzlich an das Wasser abgegeben wird, ist es möglich, die größtmögliche Dampfmenge zu erzeugen, die dann in einem möglichst guten Behälter, dem Kessel, so lange aufbewahrt wird, bis sie ihre Triebkraft ausüben kann. Die Anlage recht zweckmäßiger und im Verhältniß zu dem gegebenen Brennmaterial und der zu erzeugenden Dampfmenge guter Oefen ist eine der schwierigsten Aufgaben des mit Aufstellung von Dampfmaschinen beauftragten Ingenieurs und es werden in dieser Beziehung noch fortwährend große Mißgriffe gemacht.

Die Bedingungen, welche eine gute Feuerung zu erfüllen hat, sind folgende: 1) Es muß in dem Ofen so viel Brennmaterial verbrannt werden können, um nicht allein den zum Betrieb der Maschinen erforderlichen, sondern noch etwas mehr Dampf zu erzeugen. — 2) Der Zug muß so stark und lebhaft sein, daß das Brennmaterial bei der höchsten Temperatur verbrannt wird und den stärksten Nutzeffect giebt. — 3) Es muß das Brennmaterial vollständig verbrannt werden und darf daher so wenig als möglich oder gar keinen Rauch geben. — 4) Es müssen alle Theile des Ofens, die durch Asche oder Ruß verstopft werden können, leicht zu reinigen sein. — 5) Die Ofenwände müssen hinreichend dick sein, um Abkühlung und Wärmeverlust zu vermeiden. — 6) Es müssen gute und leicht zu handhabende Apparate zur Regulirung des Feuers und zur Abschließung der Feuerung vorhanden sein, wenn der Kesselbetrieb eingestellt werden soll.

Jede Dampfkesselfeuerung besteht aus drei Haupttheilen: aus dem Heerde oder Feuerraume, in welchem die Verbrennung stattfindet; aus den Canälen, welche die Verbrennungsprodukte, als Flamme, Hitze und Rauch, in die Esse oder den Schornstein führen, der sie in die Atmosphäre ableitet und die zur Verbrennung erforderliche atmosphärische Luft ansaugt.

Der Haupttheil des Heerdes ist der Rost, auf dem der Brennstoff ausgebreitet liegt und der aus massiven Stäben und Zwischenräumen zwischen denselben besteht, durch welche die frische kältere Luft, durch die Wärme in der Esse angezogen oder gesaugt, einströmt und vermöge ihres Sauerstoffgehaltes die Verbrennung unterhält. Der Rost muß daher eine hinreichende Oberfläche haben, um die erforderliche Brennmaterialmenge in einer nicht zu dicken Schicht aufnehmen zu können. Die Erfahrung hat gezeigt, daß es zweckmäßig sei, auf 1 Quadratfuß Oberfläche 12 Pfund Backkohlen aufzuschütten, die in einer Stunde verbrennen. Dasselbe Quantum auf eine kleinere Oberfläche oder auf

Dampfkessel mit 12 Pferd zu rechnen, welche eine [illegible] geben. Dann werden die Luft nicht gehörig [illegible] allkommen, wenn die Roststäben nicht entsprechend hoch [illegible] Roste sein; die Flammen nicht gehörig entwickeln und [illegible].

Die Spaltöffnungen werden nun die Roststäben nicht breiter als ½ [illegible] Zoll; dieselben gehören nun entfernen und nicht unterbrochen [illegible] sollen. Immer mit jenen Spalten ¼ von der ganzen Rostfläche [illegible] bedecken. Für die gußeisernen Stäbe stellen und die [illegible] Spalten 2 Zoll, also eine Spalte, d. h. 1¾ Zoll weit; man kann [illegible] Spalten unter 4 Zoll kaum machen. Bei Holz und Torf gibt man [illegible] Spalten 1 bis — der ganzen Oberfläche. Manchmal ist es auch [illegible] empfehlen, mehrfache schmale Roststäbe anzuwenden, indem dann die [illegible] weite Roste vermieden wird, als wenn auf breiten Stäben liegt; auch sind schmale Stäbe leichter und [illegible] weise mit ihnen ist eine entsprechendere. Bei Holz nehmen ½ [illegible] Spalten auf und an Torf sind breite Stäbe und Spalten am [illegible] empfehlen, denn da in ersteren mit gewöhnlich auch festen Stücken [illegible] gewisse Torf will nicht leicht durch. Einige Dampfkessel, die [illegible] mit der Hand und mittelst einer Maschine in Thätigkeit gesetzt [illegible] werden mit zweckmäßigsten auf ½ Zoll breiten Stäben mit ½ Zoll [illegible] Spalten versehen; gewöhnlich, auf ¾ bis 1 Zoll breiten Stäben [illegible] bis ¾ Zoll weiten Spalten. Hochkantige Dampfkohlen, sogen. [illegible] werden auf denselben Roste wie Holz verbrannt. Gußeiserne Roststäbe [illegible] verdienen vor den schmiedeeisernen ganz entschieden den Vorzug. — [illegible] Form und Lage der Stäbe geben auf der Fig. 22 und f., welche [illegible] und Kessel abbilden, hervor.

In letzterer Zeit hat man bei den Dampfkesselfeuerungen noch [illegible] Treppenroste angewendet, deren Neigung veränderlich ist, damit [illegible] material von verschiedenem Korn benutzt werden kann. Diese Roste [illegible] sich sehr bewährt, und es werden durch dieselben, abgesehen davon, [illegible] die schlechtesten, klarsten Kohlen verwerthet werden können, durchschnittlich [illegible] 30 Procent gegen die horizontalen Roste erspart. Leider können [illegible] eine gute Abbildung eines solchen Dampfkessels mit Treppenrost [illegible] theilen.

Fig. 11 ist der Längendurchschnitt eines Kupferkessels (Fig. 6 [illegible] eine Maschine von etwa 40 Pferdekräften in ¹/₂₀ der natürlichen [illegible] Das dazu verwendete Blech ist 4 Millimeter oder etwa 1¾ [illegible] dick. — a Rost, a,a, Rostbalken oder Träger, b Feuerpforte, c Heizgewölbe, e Feuerbrücke, f Aschenfall, g Zugkanal unter dem [illegible] g',g' senkrechte Canäle vor und hinter dem Kessel, g'' g[illegible]

haftlicher Canal für mehrere Feuerungen, der zur Esse führt: ein leerer, gewölbter Raum, der nur zur Vermeidung eines massiveren Mauerwerks dient. Die auf dem Rost a entwickelte Flamme zieht durch den Canal g unter dem Kessel durch nach dem hintern g', kommt längs der Seite des Kessels nach Vorn zurück, zieht durch das vordere g' an dem vordern Kopfende nach der andern Seite des Kessels und strömt durch g''. Kurz vor der Vereinigung des einen Längencanals mit g'' befindet sich eine Scheibe oder ein Register zum Reguliren des Zuges. d Dampfrohr zur Ableitung des Dampfes zur Maschine, k Speiserohr, durch dessen der Kessel stets in der erforderlichen Höhe mit Wasser gefüllt erhalten wird, um das verdampfte Wasser zu ersetzen; K zu der Speisevorrichtung gehöriger Schwimmer; l Mannloch mit dem Luftventil; m Schwimmer zum Erkennen des Wasserstandes; o Wasserstandsglas; p Sicherheitsventil; q Manometer.

Fig. 12 ist eine Längen- und Fig. 13 der Querdurchschnitt eines Ofens mit Siederkessel. A, Kessel, B,B Sieder, C,C Verbindungshälse, D, Mauer zur Abscheidung des untern Zuges, E, Rost, F, gußeiserne Träger unter den Siedern, G, Canal, durch welchen die Flamme und der Rauch nach Vorn strömen, um in die Seitenzüge H,H umzubiegen, aus denen sie in die Esse L abziehen; M Register; a, Dampfrohr; b Speiserohr, c, ein dem Maschinenwärter zugängliches und d, demselben unzugängliches Sicherheitsventil; e, Allarmpfeife, welche ertönt, wenn der Wasserstand zu niedrig ist; f, Mannloch; g, Schieber an der Feuerthüre, durch welchen das Hinzuströmen der Luft zu den auf der Feuerthüre sich zusammendrängenden Gasen regulirt werden kann. Wird dieser Schieber zweckmäßig gehandhabt, so daß man dem Feuer nach dem jedesmaligen Schüren Luft zuführt, so verbrennen die Kohlen fast ganz rauchfrei, eine in Städten oft nothwendige Bedingung, weßhalb wir hierunter unten darauf zurückkommen.

Fig. 14 giebt einen Quer- und Fig. 15 den Längendurchschnitt von der Ofeneinrichtung eines sogenannten Cornwalliser Kessels mit innerer Feuerung. Man machte diese Einrichtung zuerst bei den Wasserhebungsmaschinen in Cornwall, da man dort, wo Steinkohlen theurer sind, als bei solchen Maschinen in Britannien, die dicht bei oder in der Nähe von Steinkohlengruben liegen, indem die Cornwalliser Gruben Kupfer- und Zinnerze produciren, sich genöthigt sah, von guten Steinkohlen den besten Effect zu erlangen. Man hat dies Ziel erreicht, und lässen unter gleichen Bedingungen solche Kessel allen andern vorgezogen werden. Auch sind die dortigen ausgezeichneten Maschinen so eingerichtet, daß jeder Wärmeverlust zu vermeiden gesucht wird, kurz man

[illegible] mit dem bekannten Kohlenbedarf die größte Wassermenge [illegible] haben.

a ist der cylindrische Kessel von $6^{1}/_{2}$ Fuß Durchmesser und [illegible] Länge, in welchem von Vorn bis nach Hinten ein 4 Fuß weites [illegible] rohr b geht und an dem vordern und hintern Kopfe des Kessels [illegible] ist. In diesem Feuerrohre liegt ein 15 Zoll weites Rohr c, [illegible] durch den [illegible] d mit b und a verbunden ist; e ist [illegible] 6 Fuß lange Rost, der die Breite des Rohres hat und auf jeden [illegible] Länge 1 Zoll geneigt ist; f Heizthür; g Mannloch; h eine 6 Zoll [illegible] Schicht von Erde und Sand. Der Verbindungshals d muß bis [illegible] an b [illegible], und es müssen überhaupt drei solcher Röhren nach [illegible] und zwei bis drei nach Hinten gehen, weil sonst die Dampfentwicklung [illegible] vorn in c so stark wird, daß gar kein Wasser mehr an die [illegible] kommt und dieselben daher nöthiger Weise verbrennen müssen. — [illegible] solcher cylindrischer Kessel wird außerhalb durch die heißen Gase [illegible] hat im Innern ein Feuerrohr b mit einem Rost c und ein Seitenrohr [illegible] Die Flamme strömt vom Rost durch b bis zum hintern Ende des Kessels [illegible] geht dann nieder nach m und unter dem Kessel a nach Vorn und [illegible] durch die beiden Seitenkanäle nach dem gemeinschaftlichen Fuchs und [illegible] 60 Fuß hohen Esse. Gewöhnlich liegen zwei bis drei solcher Kessel [illegible] sammen und in ihrem gemeinschaftlichen Fuchs liegt eine, stets voll [illegible] gehaltene Röhre, in welcher dasselbe vorgewärmt, ehe der Kessel [illegible] gespeist wird. — Die Dicke der Kohlenlage auf dem Roste beträgt 6 [illegible] 7 Zoll und man verdampft mit 6 Pfund derselben 1 engl. Cubik[illegible] Wasser. Das Blech ist da, wo es dem Feuer ausgesetzt ist, $^{9}/_{16}$ [illegible] übrigens $^{1}/_{2}$ Zoll stark. Der Dampfdruck beträgt $2^{2}/_{3}$ bis $3^{1}/_{3}$ [illegible] mosphäre, d. h. 40 bis 50 Pfd. auf den Quadratzoll.

Wir wollen nun einige solcher Dampfmaschinen, wie sie [illegible] Mühlenwesen am häufigsten angewendet werden, kurz beschreiben.

## §. 41.

### Doppelwirkende Watt'sche Niederdruck-Dampfmaschinen.

Fig. 16, 17 ꝛc. Wir sahen schon weiter oben, daß alle Nie[illegible] druckmaschinen mit Condensation versehen sein müssen, welche [illegible] Einspritzen von kaltem Wasser besteht, so daß der aus dem Cylin[illegible] tretende Dampf in einem besondern Behälter, den Condensat[illegible] sofort abgekühlt und verdichtet wird. Könnte so viel und so [illegible] Wasser eingeführt werden, daß das Condensationswasser eine [illegible] veratur von 0° hätte, so würde sofort ein fast ganz luftleerer [illegible]

hen, so daß die auf den Quadratzoll der Kolbenoberfläche drückende
sphäre, nebst dem Dampfdruck von ¼ Atmosphäre 18—19 Pfd.
gen würde. Da aber so kaltes Wasser nicht angewendet werden
und dasselbe auch stets atmosphärische Luft eingemengt enthält, die
nicht condensiren läßt, so kann man im Condensator keine Luftleere,
n nur eine Luftverdünnung hervorbringen und der Druck beträgt
die obige Pfundzahl auf den Quadratzoll. Aus diesem Grunde
das Condensationswasser und die Luft auch fortwährend durch die
pumpe aus dem Condensator fortgeschafft. — Die Eigenthümlich-
n der Niederdruckmaschinen bestehen daher in der geringern Stärke
benutzten Dampfes, in dem Condensator, der Luftpumpe und dem
Speisehahn, sowie in einer besondern Einrichtung, um frischen Dampf
n Condensator zu leiten, so daß aus demselben vor Ingangsetzung
Maschine die Luft ausgetrieben wird.

Fig. 16 ist eine allgemeine Seitenansicht der Maschine und Fig. 17
Durchschnitt in größerem Maßstabe mit Weglassung des Balanciers. —
ist der obere und untere dampfdicht verschlossene Dampfcylinder;
der mit Hanfseilen gepackte oder gelederte Kolben, der dadurch dicht
die Cylinderwände anschließt; C die Kolbenstange, welche durch die
pfbüchse des Cylinderdeckels geht, deren oberes Ende mit Parallelo-
mm c c verbunden ist und dadurch ihre auf- und niedergehende Be-
ung auf den Balancier D E F überträgt; E ist der mittlere oder
zapfen desselben. Bei F ist an dem Balancier die Trieb- oder
belstange mittelst eines Gelenks angebracht, welches in H über die
ze, d. h. den Zapfen des auf der Schwungradwelle K befestigten
nzapfens greift und auf diese Weise die Welle mit dem Schwung-
e L L umdreht. Das Balancierzapfenlager steht auf einem von
ußeisernen Säulen getragenen, ebenfalls gußeisernen Gesimskranz.
e Fuß dieser Säulen steht auf einem zweiten Gesims, welches den
nd eines gußeisernen Kastens bildet, in und auf dem sämmtliche Ma-
mentheile ruhen und der auf einem festen, steinernen Fundament be-
igt worden ist. — Bei sehr großen Maschinen kann jedoch, wie wir
ter unten sehen werden, kein solches Gerüst angewendet werden, son-
n das Balancierzapfenlager muß auf einem festen Gemäuer ruhen.

Der Dampf strömt mittelst der Dampfröhre a aus dem Kessel in
e Dampfbüchse b und zwischen beiden befindet sich die Regulator- oder
sselklappe a. In der Dampfbüchse bewegt sich vor den Mündungen
r Dampfwege Fig. 17 der Schieber auf und ab und es wird demsel-
n die entsprechende Bewegung zur Dampfvertheilung durch die Theile
Q s, t U, V mitgetheilt. d ist die Verbindungsröhre zwischen Cylinder

mit Condensator e. g der Einspritzhahn für kaltes Wasser; K [illegible] [illegible] mit den Klappen ii; k das Fußventil, eine Klappe [illegible] [illegible] mit Condensator; l Luftpumpen-Ausgußkasten, [illegible] welchem das Sauguier n der Spaßpumpe m warmes Wasser [illegible] o und o' Ventile dieser Pumpe; p Dunkröhre, welche nach dem [illegible] [illegible] — Der Condensationsapparat steht in dem mit [illegible] angefüllten Theile des großen Kastens, der durch die Pumpe q, die [illegible] r ausgießt, gespeist wird.

Der Regulator, sein Betrieb von der Welle K aus und seine [illegible] [illegible] mit der Dampfklappe, ist durch x,y,z bezeichnet.

Der im Innern mit der größten Genauigkeit ausgebohrte Dampf-cylinder ist von einem dampfdicht umschließenden Mantel umgeben und der Zwischenraum zwischen beiden ist stets mit Dampf gefüllt, [illegible] die Cylinderwände selbst möglichst wenig abgekühlt werden; der sich [illegible] [illegible] Dampf wird durch einen Hahn abgelassen. Am Boden [illegible] Deckel des Cylinders sind länglich viereckige Canäle, die Dampfwege [illegible] gegossen, deren Flantschen an die Dampfbüchse angeschraubt sind. [illegible] dem Deckel befindet sich ein Schutzdeckel zur Verhinderung der Abkühlung, ein Schmierhahn zum Schmieren des Kolbens und die Stopfbüchse [illegible] dampfdichten Durchgange der Kolbenstange; wir kommen darauf zurück.

Die Steuerung wird mit Hülfe der Figg. 17 u. ff. erläutert. Zur Dampfvertheilung dient der in Fig. 19 im Querschnitt dargestellte Schieber und die Dampfbüchse hat ebenfalls einen halbrunden Querschnitt. Sie ist durch Liederungen, welche oben und unten zwischen ihrer [illegible] der Schieberwand eingelegt sind, in drei Räume getheilt; in den [illegible] leren Theil mündet die Dampfröhre und er ist daher stets mit frischem Dampf gefüllt. Die unten und oben befindlichen Räume sind durch [illegible] Holung des Schiebers zu einem einzigen verbunden, der auch fortwährend durch die Röhre d mit dem Condensator communicirt. Oben ist [illegible] Dampfbüchse durch einen Deckel geschlossen, der eine Stopfbüchse für [illegible] Schiebestange hat, deren Befestigung in einer Querbrücke des Schiebers [illegible] Figg. 18 und 19 verdeutlichen. Da die Packungen um den Schieber [illegible] Räume der Dampfbüchse ganz dampfdicht von einander absondern [illegible] der Schieber selbst mit seinen Deckflächen cc dampfdicht auf den Schieberflächen der Dampfwege gleitet, so kann der frische Dampf nur unter [illegible] über den Kolben gehen, und von dort in entsprechender Art, von [illegible] direct, von Oben her durch den hohlen Schieber, in den Condensator gelangen.

Der Mechanismus zur regelmäßigen Bewegung des Schiebers [illegible] durch Figg. 20 u. 21 erläutert; F in der letztern ist der Schieber von [illegible]

Rückseite, m m der Dampfraum, R die Schieberstange, an dem Querkopf Q befestigt. Von diesem gehen die Lenkstangen M M an die Hebel U V auf der Welle U, Fig. 20 und übertragen die schwingende Bewegung dieser Hebel an Q als eine gradlinig auf- und abgehende. Rechtwinkelig zu U V ist auf U der Hebel U t angebracht, in dessen Auge die Excentrik- oder Steuerstange S S eingehakt ist. Dieselbe ist mit dem aus zwei Hälften bestehenden Ring Q verbunden, welcher die Excentrikscheibe P so umfaßt, daß beide um einander gleiten können. Um nun eine hin- und hergehende Bewegung der Stange zu erlangen, ist der Mittelpunkt von P aus dem von K, d. h. der Welle, um $2^3/_4$ Zoll gerückt, wodurch die Stange eine Bewegung von $5^1/_2$ Zoll erreicht. Eine perspektivische Darstellung des Bügels und des Hebelwerkes (Fig. 20) zeichnet deren Stellung, wenn die Welle K um eine halbe Umdrehung, d. h. einen Kolbenhub, weiter bewegt ist. Die excentrische Scheibe steht, wie man aus Figg. 16 und 17 ersieht, gerade entgegengesetzt zum Krummzapfen.

Auf der Welle U ist auch noch ein Hebel mit Handhaben (Fig. 20) befestigt, durch den man den Schieber mit der Hand stellen kann, sobald die Steuerstange aus U t gelöst ist. Um dies zu erleichtern und das Gewicht des Schiebers auszugleichen, ist ein dem Hebel U V entgegengesetzter vorhanden, an welchem ein Gegengewicht für den Schieber und sein Gestänge hängt.

Zum Anlassen der Maschine ist es nöthig, den Cylinder und den Condensator vorzuwärmen und die darin enthaltene Luft auszutreiben. Man bewerkstelligt dieses durch Handsteuerung, indem man abwechselnd über und unter dem Kolben Dampf strömen läßt, auch mehrmals den Schieber so tief stellt, daß aus der Dampfbüchse m direct Dampf am Rohren c vorbei in den Condensator getrieben wird. Die dort ausgetretene Luft kann durch ein sich nach Außen öffnendes Ventil entweichen.

Der Condensator c ist ein Cylinder, in den durch die Röhre d die benutzten Dämpfe und durch eine andere Röhre kaltes Wasser aus der Cysterne einströmen; der Zufluß des letztern wird nach Bedürfniß der Maschine regulirt. Das Fußventil k hindert den Rückgang des in die Luftpumpe übergegangenen Wassers mit beigemengter Luft. In Fig. 17 geht der Luftpumpenkolben nieder, so daß Wasser und Luft über l gelangen, die dann beim Umsetzen der Bewegung in I herausgepreßt werden. Da die Luftpumpe bei jeder Umdrehung der Maschine einen Hub macht, wogegen zwei Cylinderfüllungen an Dampf erforderlich sind, so muß sie eine verhältnißmäßige Größe haben, um gehörig

wirken zu können, gewöhnlich hat daher der Luftpumpenkolben die Hä der Oberfläche von der des Dampfkolbens.

Von den bewegten Theilen müſſen wir zuvörderſt den Stor ſchnabel cc, Fig. 16, erwähnen, der die ſenkrechte Bewegung Kolbenſtange bewirkt, die nicht erreicht werden könnte, wenn C unmit bar mit D verbunden wäre, das einen Bogen beſchreibt. — Am B lancier ſind die Stangen und Pumpen angehängt und ſo eingeric daß ſie möglichſt ſenkrecht geradlinig gehen. — Die Triebſtange G beſchr mit dem oberen Theile die bogenförmige Linie des Balancierzapfens, dem ſie drehbar hängt; mit dem untern führt ſie die Warze des Krum zapfens in dem Kreiſe herum, welcher deren Abſtande aus der M von K entſpricht. Die Kurbellänge von H bis K, Fig. 17, gemeſſ iſt halb ſo groß wie der Kolbenhub, da der Balancier gleichförmig i d. h. DEEF.

Das Schwungrad L hat den Zweck, den Dampfkolben raſch u ohne Abſetzen über ſeine todten Punkte oder Wechſel, nämlich oben u unten, herüber zu führen, indem in dieſen Stellungen der Triebſtan da ſie in faſt gerader Richtung mit dem Krummzapfen ſteht, gar ni auf die drehende Bewegung des Krummzapfens einwirkt, wogegen mittlern Balancierlagen gerade das Entgegengeſetzte Statt findet, und d ſchwere Schwungrad alsdann ſo in Bewegung geſetzt wird, daß es v möge ſeiner Trägheit, ſeines Beharrungsvermögens oder Schwunges, i Bewegung auch über die todten Punkte fortſetzt.

Der Regulator xyz dient zur Regulirung des Dampfzufluſſ und zur Erhaltung einer gleichen Geſchwindigkeit der Maſchine, wenn ſi Belaſtung, Dampfſpannung, Beſchaffenheit der Condenſation u. ſ. w ändern. Die Bewegung des Regulators wird durch einen über d Schwungradwelle gehenden Laufriemen x x und durch Winkelräd bewirkt; die Hebelverbindung Z, die an der Hülſe des Regulato beginnt, geht bis zur Droſſelklappe in der Dampfröhre. Vermehrt ſi nun die Dampfſpannung, oder vermindert ſich die Belaſtung der Maſchin daß dieſelbe raſcher umgeht, ſo entfernen ſich die Kugeln von einand und ziehen die Hülſe und mit dieſer den Hebel Z in die Höhe; dadur wird die Dampfklappe etwas geſchloſſen, im entgegengeſetzten Fa geöffnet.

Von den beiden Waſſerpumpen der Maſchine dient die ei zur Herbeiſchaffung des kalten Waſſers q und iſt dies eine Saug- u Hebepumpe; ſie ſchafft Waſſer aus einem Brunnen oder einer Cyſter herbei. Die zweite m iſt die Speiſepumpe, die dem Keſſel das warm Condenſationswaſſer zuführt und eine Druckpumpe iſt. — Die Kolb

Diese beiden Pumpen sind auf Fig. 59 im Aufgehen und daher Ansaugen begriffen und es ist daher das Saugventil o der Speisepumpe geöffnet und das Ventil O′ geschlossen. Um Luft aufzunehmen und die Kälte beim Kolbenwechsel zu schwächen, ist bei O′ ein Windkessel angebracht.

Von den Hochdruck- und daher auch Mitteldruck-Dampfmaschinen ohne Condensation erhält man ein Bild, wenn man von Fig. 17 die den Niederdruckmaschinen eigenthümlichen Theile, nämlich Condensator und Luftpumpe, wegläßt, den benutzten Dampf durch d sogleich in die freie Luft ausströmen läßt, dagegen aber zwei bis drei Mal stärker gespannten Dampf anwendet, als bei jenen. Soll daher bei gleichen Dimensionen gleiche Kraft erzeugt werden, so muß der Druck des Dampfes wenigstens eine Atmosphäre mehr betragen. Maschinen dieser Art sind aber weit einfacher als Condensationsmaschinen und eignen sich weit besser zur Benutzung im Fabrik- und Gewerbswesen.

Fig. 1. Taf. XVII giebt den parallel der Welle genommenen Durchschnitt und Fig. 2 die Seitenansicht einer solchen Maschine. 1 Cylinder, 2 Kolben, 3 Stange, 4 Dampfweg über dem Kolben, 5 desgleichen unter demselben. Beide Dampfwege laufen auf der Schieberfläche zusammen und haben daselbst den Dampfweg 6 zur Fortleitung des gebrauchten Dampfes zwischen sich, indem derselbe von da in die Röhre 7 tritt, welche zum Vorwärmer führt. — Die Steuerung besteht aus der Dampfbüchse d, die mit 1 dicht verschraubt, und an welcher oben die Stopfbüchse 6 für die Schieberstange c angebracht ist. Diese trägt den bronzenen Schieber a, welcher die Form einer hohlen Hand hat; e ist die Zuleitung des frischen Dampfes zur Büchse. Die Schieberstange ist mit einem Gelenke f versehen, in das die Steuerstange g gefügt ist, und diese erhält von der Excentrikscheibe h eine auf- und abgehende Bewegung, welche doppelt so groß ist, wie die Höhe der Dampfwege.

Nehmen wir an, daß der Kolben wie in Fig. 24 ganz unten steht und daß frischer Dampf dahin strömen muß, um ihn aufwärts zu treiben, während der Dampf gleichzeitig von oben entweicht; der Schieber a ist schon im Aufgange begriffen, er öffnet 5 und verbindet 4 mit 6. Der Schieber befindet sich in derselben Stellung, aber niedergehend, wenn der Kolben ganz oben ist; es geht dann 4 in Verbindung mit d über und es verbindet sich 5 mit 6. Steht also der Schieber in der Mitte seines Laufes, während der Dampfkolben oben oder unten ist, so folgt daraus, daß die Excentrikscheibe rechtwinkelig auf der Kurbel stehen muß.

Der Cylinder ist auf eine starke Bodenplatte A geschraubt, die meist Ankern mit dem steinernen Fundament verbunden ist; auf ihr

ſtehen die pyramidalen Gerüſtſtücke B B, welche die Kurbelwelle C mit dem Schwungrade D tragen. Unter einander ſind ſie durch Stütze E verbunden, in deren Mitte eine Leitung F für die verlängerte Kolbenſtange geſetzt iſt. Die ſehr lang gabelförmig geſchlitzte Triebſtange greift an das Querhaupt der Kolbenſtange und oben an die Warze der Kurbel C. Der mittelſt Winkelrädern getriebene Regulator oder Centrifugalpendel I läuft in den Stützen K K und regulirt durch den Hebel L und die Stange L′ an der Droſſelklappe das Einſtrömen des Dampfes.

Zur Keſſelſpeiſung dient die doppeltwirkende Druckpumpe a, die durch die Excentrikſtange b getrieben wird. Der Raum unter dem Kolben dient zum Anſaugen von kaltem Waſſer aus dem Brunnen, welches beim Niedergange des Kolbens in den Vorwärmer gedrückt wird. Das in demſelben erwärmte Waſſer fällt beim Kolbenniedergange über denſelben und wird beim Aufgange in den Keſſel gedrückt.

Die Dampfſpannung beträgt in den Mittel- und Hochdruckmaſchinen 2 bis 8 Atmoſphären oder 30 bis 120 Pfd. Ueberdruck auf den Quadratzoll; ſtärkere Dampfſpannungen ſind unzweckmäßig.

Wir wenden uns nun zu der mechaniſchen Wirkung des Dampfes, wie er ſich erpandirt, indem durch dieſe Erpanſion oder Abſperrung des Dampfzufluſſes vor dem vollendeten Kolbenlaufe ein großer Gewinn bei den Dampfmaſchinen erzielt wird.

Hat der Dampf eine Spannung von 1 oder 2 Atmoſphären, ſo hält er ſo viel Mal 15 oder 30 Pfd., als der Kolben Quadratzoll hat. Würde nur ſo viel Dampf in den Cylinder gelaſſen, bis der Kolben die Hälfte des Laufes vollendet, ſo würde der Kolben ſich mit dieſer Kraft nicht weiter bewegen. Er bliebe ſtehen und jenes wäre mithin das erreichbare Maximum der mechaniſchen Kraft

Es iſt indeſſen klar, daß, wenn man nur die Laſt vermindert, der Kolben noch mehr ſich heben könnte; denn der Dampf als expanſible Flüſſigkeit wird ſich ſofort weiter erpandiren, und zwar ſo lange, bis ſeine Expanſivkraft mit der Laſt im Gleichgewicht iſt. Würde die Laſt allmählig um die Hälfte vermindert, ſo würde ſich der Dampf ungefähr zu dem doppelten Volum erpandiren, weil er dann noch halb ſo große Erpanſivkraft hätte, und hiermit noch halb ſo viel Gewicht eben ſo hoch heben. Der Dampf leiſtet in dieſem Falle alſo eine um mehr als die Hälfte größere Wirkung.

Wie ſehr ſich die Wirkung einer gegebenen Menge Dampf ſteigern läßt, wenn er ſich noch erpandiren kann, iſt aus Folgendem leicht zu erkennen. Theilt man einen Cylinder in 20 Theile oder den Kolben

20 Stationen ab, und sperrt man den Dampf ab, wenn der Kolben den vierten Theil seines Laufes vollendet hat, so wird der Dampf während der 5 ersten Stationen mit seiner vollen Kraft, die wir = 1 setzen, auf den Kolben drücken; bei der 6ten aber nur mit $^5/_6$ oder 0,83, weil der Raum ohne Dampfzufluß um $^1/_6$ vergrößert hat. Bei der 7ten wird der Dampf nur mit $^5/_7$ der ersten Kraft oder mit 0,7, bei der 8ten mit $^5/_8$ oder 0,63, und endlich bei der 20sten nur mit $^5/_{20}$ oder 0,25 auf den Kolben drücken.

Expansionsmaschinen mit rotirender Bewegung erfordern sehr schwere Schwungräder, Expansionsmaschinen ohne Drehung aber schwer in Bewegung zu setzende Massen, damit die durch die volle Wirkung des Dampfes erzeugte Kraft den Kolben durch den noch unter Expansionswirkung zurückzulegenden Weg fortziehe.

Die Expansionswirkung des Dampfes kann auf zweierlei Weise erfolgen: 1) in Maschinen mit einem Cylinder wird der Dampfzufluß durch die Steurung oder andere Vorrichtungen unterbrochen, ehe der Kolben seinen ganzen Weg zurückgelegt hat; 2) in Maschinen mit zwei Cylindern füllt sich der erste, kleinere, gänzlich mit gespannten Dämpfen, und wenn diese benutzt sind, so strömen sie nach dem Kolbenwechsel in den zweiten drei bis fünf Mal so großen Cylinder, dehnt sich dort zu atmosphärischen Dampf aus und wird zuletzt condensirt. Dieß ist das bei den Watt'schen Maschinen befolgte Princip, von denen wir bereits im vorhergehenden Capitel redeten. — Es giebt sehr verschiedenartige Expansionsvorrichtungen der erstern Art, jedoch kann es nicht in unserer Absicht liegen, sie hier kennen zu lehren.

Soll eine Maschine, wie die in Figg. 1 und 2 dargestellte, mit Expansion arbeiten, so erhält ihr Schieber eine andere und zwar die in Fig. 23 dargestellte Form. Man läßt nämlich des bessern Abschlusses wegen, sowie um ein verfrühtes Schließen der Dampfwege zu erlangen, ihre Deckflächen nach Innen und nach Außen eine Linie vorspringen, macht solche also um zwei Linien breiter, als die Dampfwege.

Fig. 22 zeigt die Einrichtung der Expansionsvorrichtung durch den Vertheilungsschieber. Dadurch, daß die Bedeckungsflächen M M bedeutend breiter, als bei Maschinen, die ohne Expansion arbeiten, gemacht sind, bleibt jetzt der Dampfweg, nachdem er von der Dampfbüchse abgeschlossen ist, eine Zeit lang ganz verschlossen, ehe er mit dem Abzugsmal in Verbindung kommt. Ein Theil des Kolbenlaufs geschieht also unter vollem Dampfdruck, der andere unter Expansionswirkung des eingeschlossenen Dampfes.

Die Figg. 3 bis 6 Taf. XVII. verdeutlichen die Expansion durch stückweise Bewegung des Vertheilungsschiebers. Statt einer gewöhnlichen

excentrischen Scheibe ist Fig. 7 auf der Steuerungs- auch Regulat welle ein nach dem verlangten Expansionsgrad eigenthümlich geform Daumenstück A befestigt. Die Stangen D, von denen eine an Schieber geht, die andere sich nur in einer Führungsbüchse bewegt, s durch Zwischenstreben zu einem Rahmen verbunden, worin die Sta rollen C C angebracht sind. Diese berühren in jeder Stellung Daumenstückes immer diesen Umfang. Die Kurven m n p q sind c centrische Kreisbögen zur Steuerungswelle B, aber in verschiedener E fernung aus deren Mitte beschrieben. Man denke sich Fig. 7 u Fig. 3 gestellt, mit der die Stellung Fig. 7 correspondirt und Excentrik sich von der Rechten zur Linken drehend. Wenn nun unten, q oben die Rolle berührt, so hat der Schieber die Stellu Fig. 4, es erfolgt die Expansion des Dampfes über dem Kolben. St n an der untern, m an der obern Rolle, so ist die Stellung Fig. für den Schieber eingetreten, der Dampf geht unter dem Kolben und Fig zeigt die Expansionsstellung bei p oben und q unten. Bei nur ei Scheibe A ist auch der einmal festgestellte Expansationsgrad immer d selbe; legt man aber noch eine ähnliche, aber verschiebbare Sch unter oder über A, die durch den Regulator gehalten wird und Kreisbögen m und n zu verlängern im Stande ist, so kann man d durch ein längeres Offenbleiben der Dampfwege erzielen. Dadurch die Expansion je nach dem augenblicklichen Bedürfniß an Kraft verän lich gemacht.

Fig. 31 ist die Seitenansicht von einer horizontalen Hochdru maschine, d. h., bei welcher der Cylinder a horizontal liegt, b c c Dampfröhre, d das Ventilgehäuse, e e die Führung für die Kolb stange, C f Verbindung derselben mit der Treibstange K, l die Kurb m das Schwungrad. Der Regulator o wird mittelst der Schnur und mittelst eines Paares von Winkelrädern bewegt und steht mit Drosselklappe r durch die Stange p in Verbindung. Die Pumpen werden durch den Balancier n' oder vielmehr ein Kreuz bewegt, ind ein niedergehender Arm, der hinter der Säule h verborgen ist, a der von der Kolbenstange bei f ausgehenden Stange g in Verbindu steht. Diese horizontalen Maschinen werden neuerlich sehr häufig z Betriebe von größeren Arbeitsmaschinen, namentlich auch von Müh angewendet. Sie sind leichter zu befestigen, man kann zu allen ih Theilen gelangen und der ihnen gemachte Vorwurf der leichtern A nutzung der Liederung läßt sich leicht heben.

## §. 42.

### Von der Construction und Ausführung der Stirnräder.

Die Anfertigung eines Stirnrades erfordert die größte Aufmerksam- und Accurateſſe des Arbeiters; denn man hat hierbei, wie auch bei n andern dergleichen Rädern, nicht allein die erforderliche Haltbarkeit berückſichtigen, die um ſo größer ſein muß, je größer die auf das erwerk einwirkende Gewalt iſt, ſondern man muß auch die größte ſamkeit auf die Eintheilung der Peripherie für die Zähne, auf e zweckmäßige Stellung der letztern und auf deren erforderliche Länge Stärke, ſo wie auf den zwiſchen den Zähnen befindlichen Raum ver- den. Hauptſächlich ſind folgende Punkte zu beobachten:

1) Daß man die Zähne ſo richtig als möglich eintheile, d. h. daß n nach einer richtigen mechaniſchen Methode zu jeder angenom- nen Theilung den Theilriß zu finden weiß.

2) Daß man die Felgen ſowohl auf der innern als auf der äußern e mittelſt des Richtſcheites vollkommen gerade abrichte.

3) Daß die Kämme auf die Stöße kommen, was jedenfalls wichtig und auch für die Kammräder gilt.

4) Daß man die Reibung an den Zähnen und Stecken durch eine theilhafte Anordnung derſelben möglichſt zu vermindern ſuche.

Die Kränze der Stirnräder macht man in der Regel von Eichenholz nur dann, wenn die Räder trocken liegen, von Buchenholz. Die e werden von Eichenholz, zuweilen auch von Kiefernholz gemacht. e Kränze werden aus 4zölligen Pfoſten zuſammengearbeitet, ſo daß ſelben bei 2 Felgenlagen 8 Zoll Stärke erhalten; ebenſo breit werden ch die einzelnen Felgen der Kränze gemacht. Die Arme macht man öhnlich 4 Zoll ſtark und 6 Zoll breit.

Taf. IX. Fig. 16 iſt ein Stirnrad, welches 60 Zähne im Umkreiſe d 15 in einem Viertel mit 4 Zoll Theilung hat. Bei der Ausfüh- ng beobachtet man folgendes Verfahren:

Man macht auf eine gerade abgerichtete Bohle einen feinen Schnur- g, was jedoch auch mittelſt des Radezirkels geſchehen kann. Dann mt man die Theilung und trägt ſie ſo vielmal auf dieſer geraden e fort, als das Rad Kämme in einem Viertel bekommen ſoll, wie a bis c, alſo 15 Mal.

Ferner theilt man dieſe Länge ab Taf. IX. Fig. 17 in 11 gleiche eile und nimmt 7 derſelben zur Länge des Radezirkels, d. h. auf den n Theil ſchraubt man den Reißzahn an. Beſchreibt man nun mit

dieſer Länge des Radezirkels eine Kreislinie, ſo läßt ſich die angenommene Theilung 60 Mal hineintragen.

Hat man den Radezirkel richtig geſtellt, dann ſucht man auf die ſchon bekannte Art das Viertelmaß, oder man ſucht es auf folgende Art. Man legt eine Bohle ſo auf den Radeſtuhl, daß der Radezirkel mit denſelben in einer horizontalen Ebene liegt, und macht mit letzterem einen hinreichend langen Bogenriß. Auf dieſem Riſſe nimmt man nach Belieben einen Punkt an und trägt von dieſem aus die Theilung ſo vielmal auf den Bogenriß fort, als das Rad Zähne in einem Viertel bekommen ſoll, hier alſo 15 Mal. Stellt man nun nach den ſo erhaltenen Endpunkten den Stangenzirkel, ſo hat man das richtige Viertelmaß.

Die Felgen werden nun mittelſt des Radezirkels verriſſen und ausgebogen. Hat man dieſelben aus dem Gröbſten ausgehauen, ſo werden ſie auf der Schwartenſeite, d. h. auf der Seite, welche die innere werden ſoll, oder wo ſie zuſammengelegt werden, genau abgerichtet, dann wieder auf dem Radeſtuhl verriſſen und winkelrecht mit der abgerichteten Seite vollends ausgebogen. Es folgt nun das Zuſammenlegen der Felgen und zwar nach folgender Art:

Man lege eine Felge a c Fig. 16 gerade im Zirkel, wenn dieſe zuvor nach der Länge des Viertelmaßes auf beiden Stößen gehörig verſchnitten iſt. Auf dieſe Felge wird nun eine andere bd gelegt, ſo daß der Punkt d ungefähr auf die Mitte der Felge ac fällt und gerade eine halbe Theilung trifft, wie bei b zu ſehen iſt, und auf den Stößen mit ein paar Nägeln feſtgeheftet. Die Nägel dürfen daher nicht verſenkt werden, weil das Rad nach geſchehener Abtheilung wieder auseinandergenommen werden muß. Hat man dieſe Felgen angeheftet, ſo ſtößt man ein anderes Paar an, ſo zwar, daß man ſie jedesmal an den Zirkel legt, dann wieder mit Nägeln auf die Stöße heftet und ſo fortfährt bis der ganze Kranz zuſammengelegt iſt. Hiernach richtet man die eine Seite mittelſt eines guten Hobels und eines Richtſcheites ab und legt dann das Rad in den Zirkel. Findet man es zirkelrund, ſo ſchlägt man den Zahn des Radezirkels etwa $^1/_{16}$ einwärts und macht ganz zu äußerſt an der Stirn des Rades einen feinen Zirkelriß. Auf dieſem Zirkelriß theilt man dann die Zähne ein, welches am leichteſten geſchieht, wenn man erſt den ganzen Umkreis vermittelſt eines Viertelmaßes genau in vier gleiche Theile theilt, und dann die beſtimmte Theilung mit einem ſchwachen Zirkel in die Viertel abtheilt. Hat man ſo die Theilung auf dem ganzen Umfange richtig vollendet, ſo ſticht man die halbe Zahnkopfsſtärke auf jedem Theilpunkt zu beiden Seiten heraus und winkelt mit einem Winkeleiſen von jedem Punkte über die Stirn des Radkranzes oder ſeiner

herunter, wo dann jeder Zahn durch einen scharfen Riß hart an Winkeleisen hin angemerkt wird, und so fährt man fort, bis man herum ist.

Ist man mit der ganzen Abtheilung fertig, so nimmt man den Rad- wieder auseinander, schneidet die Zähne nach der gehörigen Zahn- stärke mit einer guten Säge auf der Schwartenseite, da wo die zusammengearbeitet sind, wechselsweise ein, stemmt das dazwischen de Holz mit einem Meißel aus und legt dann das Rad nach enen bemerkten Zeichen wieder zusammen, wo man nun die Löcher ie Zähne vollständig bearbeitet finden wird. Alsdann wird es näßig mit 2 Nägeln zwischen jedem Zahne vernagelt. Man richtet auch die andere Seite ab, so zwar, daß das ganze Rad rund herum gleiche Stärke bekommt, welches mittelst einer Lehre geschieht, die n Bretchen nach dem Orte, wo das Rad den schwächsten Theil eingeschnitten wird. Mit dieser Lehre fährt man auf der abgerichteten herum und bezeichnet nach den durch die Lehre angegebenen Breiten einem Bleistift einen Riß, und dieses zeigt die überall gleichmäßige e des Rades, nach welcher dasselbe abgerichtet werden muß. Ist damit fertig, so legt man die Arme ein, wobei man also verfährt:

reißt mit dem Radezirkel dicht an der äußern Peripherie des s eine Kreislinie und theilt diese, wenn das Rad eine gleiche An- Zähne in jedem Viertel hat, mittelst des Stangenzirkels in 4 gleiche le. Auf jeden dieser abgestochenen Theilungspunkte legt man die t eines Armes mit derjenigen Seite, wo derselbe eingelegt werden Liegt nun der Arm in seiner gehörigen Lage, so reißt man mit n scharfen Zirkel hart an demselben weg, und nach diesem Risse larot den Arm 3/4 Zoll in die Felge sowohl auf der obern als innern bis auf das Mittel von der Stärke des Rades ein. Ebenso legt auch den andern Arm ein und schneidet sie im Kranze scharf zusam-

Beim Einlegen der Arme muß man mit darauf sehen, daß die e Seite des Armes nicht zu stark ansteht, damit durch das Auf- en des Holzes in feuchter Luft die Stöße nicht auseinander getrieben en. Beide Arme werden mit dem Kranze durch einen eisernen aubenbolzen oder einen hölzernen Hängenagel mit einander ver- en. Bei solchen Rädern, die einer bedeutenden Gewalt widerstehen l, pflegt man auch Kranz und Arme mit einer eisernen Schiene und ubenbolzen zu verbinden, und dann legt man gewöhnlich starke e oder eine schwache Schiene über die Schraubenmuttern, um das ücken in's Holz zu verhüten.

Die Stärke der Zähne und Stecken anlangend, ſo hat man verſchiedene Regeln ſie einzutheilen. Die Regel, welcher man ſich gewöhnlich zur Eintheilung des gangbaren Zeuges in den Mühlen bedient, iſt folgende:

Man theilt die Theile cd Taf. IX. Fig. 17 in 7 gleiche Theile; davon kommen dann 4 Theile auf den Zwiſchenraum und 3 Theile erhält der Zahn zu ſeiner Stärke. Dieſe Eintheilungsmethode iſt hauptſächlich dann anwendbar, wenn Räder in Räder eingreifen, wo man dann zu jeder Seite des Zahnes $^1/_{14}$ als Spielraum rechnet und die Zähne gleich ſtark macht; als Univerſalregel aber, nach welcher die Theilung eines jeden verkämmten Rades, Drehlings und Getriebes einzurichten wäre, kann dieſe Theilungsmethode nicht genommen werden. Es kann der Fall eintreten, daß der Zwiſchenraum größer werden muß, und dies iſt von Bedeutung, weil ſich nach der Stärke des Zwiſchenraums zwiſchen zwei Zähnen die Stärke der Stecken in einem Drehlinge, in welchen das Stirnrad eingreifen ſoll, richten muß. Geſetzt, ein Stirnrad von 48 Zähnen ſoll in einen Drehling von 36 Stecken eingreifen. Da bei dieſem Verhältniß die Räume, welche die Zähne und Stecken in einer beſtimmten Zeit durchlaufen, ziemlich einander gleich ſind, ſo kann der Zahn faſt eben ſo ſtark gemacht werden als der Stecken, wenn ſich Zahn und Stecken mit einander abgreifen ſollen. Der Grund, warum man bei ſolchen Verhältniſſen vom gangbaren Zeuge, wo ein Drehling oder Getriebe mehrmals herumkommt als das eingreifende Stirn oder Kammrad, den Stecken etwas mehr Stärke giebt als den Zähnen, liegt darin, daß der Stecken in der Zeit, in welcher das Stirn- oder Kammrad herumkommt, nach Verhältniß der Zahl der Zähne mehrmals angegriffen wird als der Zahn. Geſetzt, man hätte ein Kammrad von 56 Zähnen, welches in ein Getriebe von 8 Stecken eingreift, ſo würde bei dieſem Verhältniſſe der Stecken 7 Mal bei einem Umgange des Kammrades angegriffen werden, folglich muß auch der Stecken, vorausgeſetzt, daß er ebenſo lange halten ſoll als dieſer, ſtärker ſein als der Zahn. Daher kann man das eben angeführte Verhältniß von der Zahn- nnd Steckenſtärke, wo man die Theilung in 7 Theile theilt und davon dem Zahn 3, dem Stecken aber 4 Theile giebt, bei ſolchem Verhältniſſ vom Zeuge, wo Drehling und Stirnrad in einander greifen, am ſicherſten anwenden; jedoch muß man des nöthigen Spielraumes wegen, die Zähne etwas ſchwächer nehmen.

Bei Kammrädern, welche in ein Getriebe von 6 bis 12 Stecken greifen, kann der Stecken etwas ſtärker ſein als bei der vorbeſchriebenen Theilungsart. Man theilt daher die Theilung in 5 gleiche Theile und nimmt 3 davon zu Stecken- und 2 Theile zu Zahnſtärke.

Die Zahnkopfslänge beruht auf der Steckenlänge; man theilt ihr den Durchmesser des Steckens in 4 gleiche Theile, dann geben ½ solcher Theile die richtige Zahnkopfslänge, weil der halbe Theil immer für den Spielraum zwischen den Stecken und den Felgen der Stirn- oder Kammräder übrig bleiben muß. Auch kann man die Theilung in 3 gleiche Theile theilen und 2 Theile zur Länge des Zahnkopfs nehmen, wodurch man ein richtiges Verhältniß erhält.

Die Abrundung der Kämme oder Zähne an den Stirn- und Kammrädern ist eine Sache von größter Wichtigkeit. Die Erfahrung lehrt, daß neu verschirrtes Zeug anfangs so lange schwer geht, bis sich die Kamm- oder Zahnköpfe abgegriffen haben, was daher rührt, daß die Kämme und Stecken nicht gleich anfangs die richtige Form erhalten haben. Die Seitenflächen der Kämme oder Zähne läßt man ganz gerade, den obern Theil rundet man nach einem Halbkreise ab, oder bricht blos die Ecken. Gewöhnlich verfährt man auf folgende Weise: Man zieht eine gerade Linie ab Taf. IX. Fig. 18; auf diese Linie sticht man die Länge des Zahnkopfes. Diese Länge theilt man in c in zwei gleiche Theile, zieht durch den Mittelpunkt c eine winkelrechte Linie ab, setzt nun den einen Zirkelfuß in c und den andern in d oder e, je nach der Höhe des Zahnkopfes, worauf man den Bogen dbe beschreibt, welches die Abrundung des Zahnkopfes ist. Daß aber dieses nicht die richtige Abrundung ist, ergiebt sich daraus, daß, wenn man einen abgeführten Zahn betrachtet, dieser sich nach einer ganz andern Form abgegriffen hat, als nach der gewöhnlichen kreisförmigen. Es ist nun leicht zu begreifen, daß es besser ist, den Zähnen oder Kämmen gleich anfangs die richtige Form zu geben.

Die beiden Mathematiker Römer und Delahire haben schon zu Ende des 17ten Jahrhunderts bewiesen, daß diejenige krumme Linie, welche Epicycloide heißt, die beste Abrundung der Stirnradskämme sei. Um sich von der Gestalt dieser Epicycloide eine Vorstellung zu machen, befestige man eine kreisrunde Scheibe von Pappe oder Holz auf einem runden Tische, eine andere aber lege man an dieselbe, bemerke den Punkt, in welchem sie sich einander berühren, bewege dann die bewegliche Scheibe um die festgelegte, ohne sie jedoch aus ihrer Lage zu drängen, und markire den Weg dieses Punktes, bis derselbe wieder an den festliegenden Kreis gelangt. Der Weg oder die Linie, welche dieser Punkt beschreibt, ist die Epicycloide Taf. IX. Fig. 19, welche eine größere Abrundung als der Kreis selbst hat. Die Abrundung der Kämme für die Kammräder geschieht nach einer krummen Linie, welche Cycloide genannt wird. Diese entsteht, wenn man eine kreisrunde Scheibe an einem

Lineale entlang rollt; der Weg, den ſo ein Punkt des Umfangs Scheibe beſchreibt, iſt eine Cycloide Taf. IX. Fig. 20.

Um nun die Kämme darnach zu formen, hat man verſchiedene C ſtructionen angegeben, die aber alle nicht ſtreng genau richtig ſind. Ei Praktiker empfehlen folgende Conſtructionen.

Zähne oder Kämme zu Stirnrädern. Man nehme 1) Stückchen Bret ab Taf. IX. Fig. 21, welches ungefähr 2 Fuß l und glatt gehobelt iſt. 2) Man reiße auf dieſes Bret mit dem R zirkel des Theilriſſes von Drehlingen einen Kreisbogen cd. 3) M nehme ein anderes Stückchen Bret von geringerer Länge und reiße dem Radezirkel des Stirnrades einen andern Kreisbogen gh. 4) M arbeite das Holz von beiden Bretern genau nach dem verriſſenen Kr bogen ab. Dann zapfe man in das Bret gehf ein Stückchen Latte Um nun die Länge dieſer Latte zu erhalten, theile man 5) den Du meſſer des Stirnrades in 4 gleiche Theile und nehme drei Theile dieſen vier, von dem äußerſten Punkte i des Bogens gh an gerech zur Länge der Latte, welcher Abſchnittspunkt hier k iſt. 6) Man l über dem Punkte k an der Latte noch 2 Zoll Holz ſtehen. Dieſes bi dazu, daß man ein Loch durch den Punkt k genau bohren und in daſſ einen Bleiſtift oder ſcharfen Nagel ſtecken kann, um damit den beabſ tigten Bogen des Kammes verreißen zu können. Nun hat man erforderlichen Schablonen. Um nun ein Kammmodell machen zu könn verfährt man ſo:

1) Man befeſtigt das eine Bretchen abcd mit 2 Nägeln eine Pfoſte oder auf irgend einen andern geraden Gegenſtand. D legt man

2) an das befeſtigte Bret abcd das zweite gefh und zwar ſo, beide Bogen in dem Punkte i einander berühren.

3) Steckt man in das Loch k einen Bleiſtift oder ſcharfen Na unter welchen man ein Stückchen dünne Pappe oder Bret legt, und den einen Bogen gh mittelſt der Latte um den feſtliegenden, ſo daß ſelbe nicht rutſcht; dann wird der Stift oben in dem Punkte k krumme Linie beſchreiben, welche die Abrundung der Kämme oder Zä anzeigt. Man ſchneidet zu dieſem Behufe nach der Länge des Za kopfes ein Stück von dieſer krummen Linie ki aus, legt es auf das dem Kammmodell abgerichtete Stück Holz nach der Stärke vom Kam kopfe rechts und links auf, verzeichnet den Zahnkopf und fertigt denſel nach den Riſſen. Bei der obern Rundung des Zahnes werden nur ſcharfen Ecken etwas verbrochen.

n aber auch ein Rad ganz genau und richtig verzahnt und ein
›der Drehling im Verhältniß der Theilung zum Rade noch ſo
› richtig conſtruirt und ausgeführt iſt, ſo wird man dennoch,
› ſeine Aufmerkſamkeit auf den Eingriff des Zeuges wendet, an
Rädern wahrnehmen, daß ſich ſowohl die Zähne als Triebſtecken
›, auch wohl außerdem noch Buckel und Vertiefungen auf den
ächen ſich eingeſchliffen haben. Die Urſache davon iſt folgende.
n die Zahl der Triebſtecken, der Drehlinge oder Getriebe genau
mehrmals in der Zahl der Zähne der Stirn- oder Kammräder
iſt, ſo treffen bei jedem Umgange des Rades immer wieder die-
mme oder Zähne auf dieſelben Triebſtöcke. Geſetzt, man hätte
›- oder Stirnrad von 64 Zähnen oder Kämmen, welches in
›hling von 8 Triebſtecken eingriffe, ſo leuchtet ein, daß, wenn
einen Umlauf macht, der Drehling deren 8 machen muß, da
n einmal mit einem Triebſtecken in Berührung kommen muß.
dann aber auch, wenn beim achten Umlaufe des Drehlings der
des Rades im Eingriff geweſen iſt, der erſte wieder mit eben
›ſtecken in Berührung kommen, mit dem er beim Anfange der
› im Eingriffe war. Hat nun ein Kamm oder ein Triebſtecken
rhafte Abrundung oder ſonſtige falſche Conſtruction, ſo wird
heilige Einwirkung davon bei allen Triebſtecken oder Zähnen,
emſelben angegriffen werden, ſichtbar bleiben, weil dieſer Kamm
ken, bei allen Umgängen des Rades oder Getriebes, allemal
Zähne oder Triebſtecken wieder berührt. Dieſes iſt nun bei den
dern ein großer Uebelſtand, denn die Zähne und Stecken ſind
, welches nicht überall gleiche Härte hat. Drückt nun ein Zahn
ken immerwährend auf einen andern, der mit demſelben nicht
ärte hat, ſo wird dieſer bei jedem Umgange des Rades oder
verhältnißmäßig nach der Ungleichheit der Härte mehr oder
bgeſchliffen als die andern Zähne oder Stecken, und dadurch
ne Ungleichheit der Theilung, welche dann einen ſtoßenden und
› Gang im Zeuge verurſachen muß. Um nun dieſem weſent-
›el abzuhelfen, gebe man den Rädern und Drehlingen Theilungen,
cht in einander aufgehen. So gebe man einem Rade ſtatt
› deren 37. Greift nun dieſes Rad in ein 6 ſteckiges Getriebe
erden erweislich die Stecken des Getriebes von den Zähnen des
› bei den verſchiedenen, aufeinander folgenden Umläufen des
› von deſſen 6 Triebſtecken nach einander in folgender Ordnung
n werden, als: 1, 7, 13, 19, 25, 31 und 37; bei dem zweiten
aber wechſelt es, und der Angriff würde dann auf die Zähne

6, 12, 18, 24, 30, 36 fallen, und ſo fort werden bei jedem Umgan
des Zahnrades alle Zähne und Stecken wechſeln, und der Erfolg dav
wird ſein, daß nach und nach, und zwar nach 37 Umgängen, alle Trie
ſtecken des Drehlings mit allen Zähnen einmal in Berührung komm
werden, wodurch ein vielleicht zu harter Triebſtock ſeine verderbliche Ei
wirkung auf jeden einzelnen Zahn des Rades und umgekehrt äuße
kann. Dadurch kann ſich alſo das gehende Zeug nur gleichmäßig abnutze
und wenn der Gang der Maſchine anfänglich regelmäßig war, ſo m
er es auch bleiben. Es giebt zwar Räder, welche in Getriebe od
Drehlinge eingreifen, bei welchen die Zahl der Stecken in dem Getrie
oder Drehlinge in der Zahl der Zähne nicht gerade aufgeht, ſondern e
Bruch bleibt; allein die Zähne und Stecken wechſeln allemal um ſo vi
als die Differenz zwiſchen dem Ganzen und dem Zähler beträgt. Z. B
man hätte ein Stirnrad von 56 Zähnen, welches in einen Drehling v
32 Stecken eingriffe, ſo käme bei dieſem Verhälniſſe der Drehling $1^3/_4$ M
herum, ehe das Stirnrad einen Umlauf machte. Man könnte zw
die Einwendung machen, daß bei einem Rade von einer ungleichen A
zahl von Zähnen die Arme nicht richtig in die Viertel oder Sechs
träfen. Dieſer Umſtand kann aber hier gar nicht in Betracht komm
weil es ganz gleichgültig iſt, in welchem Viertel die Arme liegen, u
man immer durch Verlegen derſelben Orte finden kann, wo man, we
man die Arme um eine Viertelstheilung verlegt, es ſo treffen wird, d
dieſelben eine Verbindung mit dem Radkranze geſtatten, welche der Feſt
keit des letztern keinen Eintrag thut.

Rückſichtlich der richtigen Verzahnung der Stirnräder muß no
folgende Methode erwähnt werden:

Man nehme ein Stückchen Bret, iklm Taf. IX. Fig. 22, ur
mache auf daſſelbe mit dem Radezirkel einen Bogenriß lm; auf dieſe
Riß trage man die Theilung des Stirnrades hg und ziehe vermittel
des Radezirkels vom Mittelpunkte aus durch die Theilungspunkte h,
gerade Linien he und gf. Auf dieſe Linien ſteche man dann die richti
Länge der Zahnköpfe und verzeichne auf dem Bretſtücke an die eben fü
die Mittellinien der Zähne erhaltenen Geraden fg und he die Zahnkopf
ſtärke, ſo wie auch die Abrundung der Zähne. Nun ſchneidet man die
verzeichneten Zahnköpfe nebſt dem Bogen lm richtig aus, ſo hat man d
erforderliche Lehre. Man kann dadurch nicht nur jeden Zahn genau na
dem Mittel, ſondern auch nach der Theilung feilen. Daher kann m
ſich zu jedem Stirnrade eine dergleichen Lehre verfertigen und ſie zu
fernern Gebrauche aufbewahren. Auch kann man ſich zur Verſteckun
der Drehlinge einer Art von Lehre bedienen, wie nopq Taf. I

§. 23, welche von ſelbſt und ohne Anweiſung ſich aus der Zeichnung ergibt.

Die beſte Art der Verzahnung iſt die doppelte, Taf. IX. Fig. 24, wobei hier 3 Felgenlagen nöthig und die Zähne werden wie Fig. 25 gefertigt. Die Zahnſtiele ſind Quadrate im Querſchnitt und die Zahnköpfe haben halbzöllige Backen. Die Länge oder Höhe des Zahnkopfes = $^9/_{14}$ und ſeine Dicke = $^3/_7$ der Theilung, die Breite beider zuſammen $^6/_7$ der Entfernung der Zähne an der äußern Peripherie + 2 Zoll wegen der Backen. Uebrigens iſt Taf. X. Fig. 1 ein Theil des Radkranzes in der Seitenanſicht, in Figg. 24 und 2 aber, der größern Deutlichkeit wegen, der gekrümmte Radumfang als gerade dargeſtellt. Die Befeſtigung jedes Zahnes geſchieht mittelſt eines Vorſchlagenagels an der innern Radperipherie.

## §. 43.

## Von der Conſtruction und Ausführung der Drehlinge.

Die Drehlinge werden ihrer geringen Größe wegen immer nur aus 2 Felgen in einer Lage des Radkranzes und mit ebenſo vielen Armen gemacht. Der größern Feſtigkeit wegen werden die Felgen nur auswendig rund ausgebögt, inwendig aber gerade gelaſſen. Man nennt dergleichen Felgen Spiegelfelgen, und die beiden daraus gefertigen Radkränze, zwiſchen welche die Triebſtecken eingeſchoben und eingezapft werden, heißen Scheiben. In der einen Scheibe hat jeder Stock ein rundes, in der andern ein viereckiges Loch. Letzteres dient, das Drehen des Stockes zu verhüten; das erſtere, den Stock einſchieben oder herausſchlagen zu können, ohne daß man die Scheiben von der Welle zu nehmen braucht. Die Scheiben macht man gewöhnlich 3 Zoll ſtark, zuweilen etwas ſtärker. Zu den Felgen verwendet man eichene, $1^3/_4$ Zoll ſtarke Pfoſten, zu denen aber, worein die Arme kommen, werden ſtärkere genommen. Die Arme, deren Länge dem Durchmeſſer gleich iſt, werden ebenfalls von Eichenholz 3 Zoll ſtark und 4 bis 5 Zoll breit gemacht. Folgendes ſind die Hauptregeln, die man bei der Anfertigung eines Drehlings zu beobachten hat:

1) Man muß die richtige Theilung deſſelben zu dem eingreifenden Stirnrade zu beſtimmen wiſſen. Die Theilung muß z. B. in dem Drehlinge, welcher auf den Hub des Rades geht, eine andere ſein als in dem, welcher auf den Druck deſſelben Rades geht, und noch anders muß ſie ſein, wenn ein Plöckchen in denſelben eingreift.

2) Es müſſen die runden und viereckigen Zapfenlöcher gehörig mit einander wechſeln, das heißt ſo, daß ein Triebſtock, der am obern Ende einen runden Zapfen hat, am untern Ende viereckig bearbeitet iſt, und

daß der daneben ſtehende dann am obern Ende viereckig und am unt
rund eingezapft werde. Nur da, wo der Raum um den Drehling f
und man gezwungen iſt, die Stöcke von einer Seite einzuſchieben, wer
die Löcher in der einen Scheibe alle rund, in der andern alle viere
gemacht.

3) Bei der Conſtruction ſowohl als bei der Ausführung muß n
darauf achten, daß die Stecken gehörig auf die Stöße treffen.

Um die Theilung des Drehlings zu jedem Stirnrade, welches
denſelben eingreifen ſoll, richtig zu beſtimmen, hat man folgende 2
thoden:

1) Die Theilung eines Drehlings zu finden, wenn derſelbe z
Hube geht.

Man reißt mit dem Radezirkel des Stirnrades, welches in
Drehling greifen ſoll, auf eine Bohle einen Bogen kc, Nr. 4, Taf.
Fig. 3, und ſticht auf dieſen Bogen die Theilung des Stirnrades
Dann zieht man aus dem Mittelpunkte des Rades mittelſt des Ra
zirkels durch die Theilungspunkte l,c gerade Linien lf und ch. 
dieſe Linien ſticht man die Länge des Zahnkopfes lg; nachher theilt n
dieſe Zahnkopfslänge in 3 gleiche Theile und trägt zwei derſelben vo
nach f und von c nach h, ſo zeigt die Entfernung der Punkte f und
die Theilung des Drehlings, welche derſelbe haben muß, wenn er z
Hube geht, das heißt, wenn die Directionslinie der Kraft aufwärts wi

Wenn ein Drehling zum Hube geht, ſo muß derſelbe in der Th
lung etwas weiter gemacht werden, als wenn er zum Drucke geht, u
zwar aus folgendem Grunde: Die Directionslinie der Kraft geht, 
Bewegung des Stirnrades zufolge, aufwärts, daher verliert der Drehli
nebſt ſeiner Welle, wenn das Zeug im Gange iſt, etwas von ſein
eigenthümlichen Schwere, denn das Stirnrad hebt beides, und wirkt al
nicht ſo ſtark auf das Zapfenlager. Wollte man nun den Drehling
der Theilung ebenſo machen, als ſollte er zum Drucke gehen, wobei 
Theilung aus der Mitte der Zahnköpfe genommen wird, ſo würde
zum Hube zu eng werden, weil das Stirnrad denſelben nebſt der We
immer etwas in der Flucht hält. Dann würden aber auch die Zäh
des Stirnrades nicht hinreichenden Spielraum haben, um gehörig a
dem Drehlinge auszuſchreiten, ſondern ſie würden denſelben vor 
herſtoßen.

2) Die Theilung eines Drehlings zu finden, wenn er zum Drucke g

Man ſticht die Theilung Nr. 3, Taf. X. Fig. 3 ebenfalls auf einen Bog
welcher mit dem Radezirkel des Stirnrades beſchrieben iſt. Ferner z
man aus dem Mittelpunkte durch die Theilungspunkte m und l ger

en; auf dieſe ſticht man die Zahnkopfslänge md und lg. Zuletzt lt man die Länge der Zahnköpfe in lf und me in 2 gleiche Theile; zeigt die Entfernung der Punkte e und f die richtige Theilung des hlings.

3) Die Theilung eines Drehlings zu finden, wenn ein Plöckchen oder kleines Stirnrad von 20 bis 30 Zähnen in denſelben eingreift.

Man ſticht die Theilung vom Stirnrade om Nr. 2, Taf. X. Fig. 3 auf gedachten Bogen, zieht dann wieder vom Mittelpunkte durch die eilungspunkte om gerade Linien, und auf jene Linien ſticht man die nge der Zahnköpfe oc und dm. Die in jener Höhe gezogene Linie bt die Theilung des Drehlings für dieſen Fall.

4) Die Theilung eines Drehlings zu finden, wenn die Zähne des tirnrades nach einer Epicycloide abgerundet ſind.

Man ſticht auf vorerwähnten Bogen kc Taf. X. Fig. 3 Nr. 1, die heilung des Stirnrades ko. Dann zieht man aus dem Mittel durch die heilungspunkte k und o gerade Linien. Auf gedachte Linien ſticht man ie Länge des Zahnkopfs oc. Die abgeſtochene Zahnkopfslänge theilt an in 3 gleiche Theile und ſetzt einen derſelben von k nach o und von nach b, ſo zeigt die Entfernung der Punkte des erſten Theiles oder ie Länge der Linie ab die Theilung des Drehlings.

Anfertigung der Drehlinge. Will man einen Drehling von 8 Stecken machen, ſo nehme man die Theilung, welche derſelbe bekommen ſoll, die hier 4 Zoll beträgt, nach Taf. X. Fig. 4 und trage dieſelbe auf eine gerade Linie ſo viel Mal auf, als der Drehling Stecken in einem Viertel bekommen ſoll, hier 9; dann theile man die Länge der auf dieſe Art entſtandenen Linie in 11 Theile und nehme 7 Theile davon zur Länge des Radezirkels. Hat man nun den Radezirkel richtig geſtellt, ſo beſtimmt man das Viertelmaß und zwar auf folgende Weiſe: Man legt eine der Bohlen, von welchen der Kranz des Drehlings gefertigt werden ſoll, auf den Radeſtuhl und macht mittelſt des Radezirkels mit dem Halbmeſſer des Theilriſſes der Stecken einen Bogenriß auf dieſelbe; dann nimmt man mit einem ſcharfen Zirkel die Theilung des Drehlings und ſticht dieſelbe auf den Bogenriß ſo viel Mal fort, als der Drehling in einem Viertel Stecken erhält, hier 9. Durch die Endpunkte dc Taf. X. Fig. 4 zieht man vom Mittelpunkte gerade Linien, ſo beſtimmen dieſe, wo ſie den äußern Umkreis des Drehlings durchſchneiden, die Länge des Viertelmaßes ab, Taf. X. Fig. 4.

Hat man nun den Radezirkel und das Viertelmaß beſtimmt, ſo reißt man die Felgen, bögt ſie aus und richtet ſie mit einem Fügehobel aus, dann ſind ſie bis zur Zuſammenlegung fertig.

Die Felgen werden nun folgendermaßen zusammengesetzt.

Man legt eine Felge ab, Fig. 4, auf den Radestuhl nach äußern Umkreise ab genau in den Zirkel, hebt dann den Radezirkel dem Mönch ab, legt ihn mit dem mittelsten Loche ein und verreißt t den Theilriß der Stecken de. Diesen Theilriß theilt man dann vo bis c in 9 gleiche Theile, so viel nämlich eine Felge Stecken bekor Auf den 5ten Theil e legt man die zweite Lage der Felgen so an, bei dieser Scheibe von d gegen c 5 Stecken und von c gegen e 4 St fallen, wobei zu beobachten ist, daß auf dieselbe Seite, wo die St hinfallen, wie hier zwischen d und c, auch allemal der Arm neben inwendigen Stoß zu liegen kommt.

Bei der zweiten Scheibe, Taf. X. Fig. 5, müssen die 5 St rechts fallen, als von d gegen e, und auf diese Seite kommt auch Arm. Wenn nun bei der ersten Scheibe, Fig. 4, auf den Stoß c rundes Loch kommt, so muß bei der zweiten Scheibe, Fig. 5, auf Stoß d ein viereckiges Loch kommen, so daß, wenn man beide Sche vor sich liegen hat, die runden und viereckigen Löcher gehörig wech und auf einander treffen, wie Fig. 4 und 5 zeigen.

Hat ein Drehling eine ungerade Zahl Stecken in einem Vie z. B. 7, 9, 11 u. s. w., so wird bei Anlegung der zweiten Felgensch allemal eine halbe Theilung außer dem Mittel gemacht. Ist die Z der Stecken aber gerade, als: 10, 12, 14 u. s. w., so wird diese Anl genau auf das Mittel gemacht. Auch muß an den viereckigen Löch an den innern Felgenlagen der Triebstecken mit seinem runden Th noch ein Stück in den Kranz hineinreichen. Zu diesem Zwecke wer die Zapfenlöcher erst bis auf 3/4 Zoll Tiefe nach dem Durchmesser Triebstecken rund gearbeitet, und dann erst tritt das viereckige Zap loch ein. Dieses geschieht deswegen, weil durch das Anarbeiten viereckigen Zapfen der Triebstecken immer ein wenig verschwächt wird derselbe vielleicht dadurch außer Stand gesetzt werden könnte, dem Dr bei schwerem Zeuge genugsamen Widerstand zu leisten, und dann wü die Zapfen von den Stecken leicht abbrechen.

Bei der Ausführung eines Drehlings von 32 Stecken, der 8 Stecken in einem Viertel hat, verfährt man auf folgende Art:

Wenn man nach den vorbeschriebenen Regeln den Radezirkel das Viertelmaß gesucht hat, so wird die Anlegung auf's Mittel c, Taf. Fig. 6, wie bei Fig. 4 gemacht. Man theilt demnach die un Felge ab in zwei gleiche Theile und legt auf dem Mittel c an. Fe wird ein Arm rechts und der andere links eingelegt, wie schon A

dem Vorhergehenden deutlich hervorgeht. Die übrigen Regeln werden bei Fig. 4 und 5 genau beobachtet.

Die Anfertigung eines Drehlings von 38 Stecken im Umlaufe chieht auf folgende Art:

Man ſticht auf einer geraden Linie die Theilung des Drehlings ſo imal fort, als derſelbe Stecken in einem Viertel bekommen würde, nn der Umkreis des Theilriſſes 36 hätte, welches hier 9 ſind. Weil n aber bei einer Theilung von 38 Stecken noch 2 übrig bleiben, ſo eilt man eine der Theilungen in 4 gleiche Theile und eine von dieſen Theilungen ſetzt man noch zu der 9mal hingeſtochenen Theilung. Dieſen lum, welcher $9^1/_4$ Theile der zu Grunde gelegten Länge enthält, theilt an in 11 gleiche Theile, ſo geben 7 Theile davon die Länge des adezirkels. Dann bekommen bei dieſem Drehling in jeder Scheibe zwei lgen 10, und zwei Felgen 9 Stecken. Um die Längen dieſer Felgen finden, reißt man mit dem Radezirkel auf einer Pfoſte einen Bogenriß; f dieſem ſticht man die Theilung 10mal fort, ſo kann man das Viertel- zu den neunſteckigen und zehnſteckigen Spiegelfelgen in beiden llen richtig ſtellen.

Bei der Anlegung verfährt man auf folgende Art:

Man legt auf den Radeſtuhl eine Felge ab, Taf. X. Fig. 7, auf lche 9 Stecken kommen, und auf den 5ten Stecken von b gegen c legt an an; auf eine Seite wird eine lange, auf die andere eine kurze lge gelegt. Das Links- und Rechtsanlegen muß aber mit Genauigkeit richtet werden, damit alles ſeine richtige Proportion erhält.

Außer den bis jetzt beſchriebenen Arten von Drehlingen hat man ch Drehlinge mit zwei Reihen Stecken, ſie werden Ranzen genannt. Dieſe Art von Drehlingen wird mit Vortheil bei ſolchen Mühlen ngewendet, wo ein plötzlich eintretendes großes Waſſer Hemmung rurſacht.

Man ſchlägt dann bei ſteigendem Waſſer die Stecken aus den ußern Löchern heraus und ſetzt ſie in die innere Reihe ein, wodurch an den Vortheil erhält, daß man dem Mühlſteine einige Umgänge mehr rſchafft.

Die Anfertigung eines ſolchen Ranzens iſt von der der gewöhnlichen Drehlinge eigentlich nur in der Theilung verſchieden. Man verfährt bei auf folgende Art:

Wenn in den äußern Umkreis des Theilriſſes 36 Stecken, in den nern 28 kommen, ſo ſucht man den Radezirkel ebenſo wie bei dem ckigen Drehlinge. Die Anlegung wird eine halbe Theilung außer dem

Mittel gemacht und in allem Uebrigen nach den Regeln verfahren, welche bei einem 9ſteckigen Drehling in Anwendung kommen.

## §. 44.

## Von der Conſtruction und Ausführung der Kammräder.

Ein Kammrad beſteht aus 2 Felgenlagen. Die Felgen der hinteren Lage ſind nicht ausgebögt; ſie heißen Spiegelfelgen und dienen namentlich zur Befeſtigung der Arme. Die vordern heißen Kron- oder Bogenfelgen. Die Stärke der Kränze bei Kammrädern macht man gewöhnlich der doppelten Theilung gleich, doch giebt man oft noch etwas zu. Zur Breite derſelben giebt man in der Regel bei einfachen Kämmen der doppelten Theilung ungefähr 1 Zoll und bei doppelten Kämmen 2 Zoll zu.

Der Theilriß iſt in der Mitte der Felgenbreite, weshalb man, wenn der Halbmeſſer des Theilriſſes bekannt iſt, bei Beſtimmung der äußern Peripherie noch die halbe Kranzbreite zuſetzen, bei Beſtimmung der innern aber dieſelbe abziehen muß.

Die Arme erhalten gewöhnlich eine Theilung zur Stärke und 2 Theilungen zur Breite; Kreuz- und Aufſteckearme nimmt man in der Regel etwas ſtärker, Sternarme etwas ſchwächer; doch richtet ſich dieß nach der Größe der Räder.

Die zweckmäßigſten Regeln, welche man bei der Conſtruction und Ausführung eines Kammrades zu beobachten hat, ſind folgende: Es müſſen alle Kämme mit der Bruſtfläche, d. h. mit der Stirnfläche des Radkranzes, genau rechtwinklig ſein. Dieſe Bruſtfläche muß, wo ſie das Rad am Getriebe wegſtreicht, ebenfalls winkelrecht und gerade abgerichtet ſein, und endlich muß das Rad auf der Stirn ſo rund laufen, daß es auch nicht um einen Achtelzoll ausſchlägt.

Es ſei nun ein Kammrad, welches 61 Kämme im Umkreiſe habe, nach Taf. X. Fig. 8 auszuführen. Man nehme die Theilung, die das Kammrad bekommen ſoll, welche hier zu 4 Zoll angenommen iſt, und trage dieſelbe auf einer geraden Linie ſo viel Mal fort, als das Rad Kämme in einem Viertel bekommen würde, wenn in den ganzen Umkreis 60 Kämme, alſo in ein Viertel 15 Stück kämen. Weil nun aber noch eine Theilung übrig bleibt, ſo theilt man dieſe in 4 gleiche Theile und ſetzt einen von dieſen Theilen noch zu den zuerſt aufgetragenen 15 Theilen hinzu, daß alſo die ganze Länge $15\frac{1}{4}$ Theilung beträgt. Dann theile man dieſe $15\frac{1}{4}$ in 11 gleiche Theile, ſo geben 7 ſolche Theile die Länge des Radezirkels.

Hat man den Radezirkel gefunden, so sucht man nun das Viertel-
ß; dieses Rad bekommt dann auf 3 Felgen 15 und auf eine Felge
5 Kämme, und man verfährt dabei nach folgender Art: Man legt auf
n Radestuhl eine Bohle und macht mit dem Radezirkel des Theilrisses
r Kämme einen Bogenriß darauf. Auf diesen Bogenriß sticht man
n ersten Falle die Theilung 15mal und im andern Fall 16mal; durch
e Endpunkte der aufgetragenen Theilungen zieht man mittelst des Rade-
kels vom Mittel heraus gerade Linien; wo nun diese Linien den
ßern Umkreis a b durchschneiden, sind die Punkte, nach welchen man
s Viertelmaß stellt.

Sind nun der Radezirkel und das Viertelmaß fertig, dann werden
e Felgen abgeschnitten und verrissen. Nachher bögt man dieselben aus
d richtet sie auf der Schwartenseite ab, worauf dieselben abermals
n Reinen vorgerissen und das übrige Holz genau nach dem Zirkel-
se und mit der abgerichteten Seite genau im rechten Winkel abge-
beitet wird.

Sind nun alle zum Rade gehörigen Felgen bis auf das Zusammen-
ßen fertig, so fängt man an die Anlegung zu machen, und diese
schieht auf der langen Felge a b, Fig. 8.

Man theilt daher genannte Felge in 2 gleiche Theile und legt auf
n Mittel c an. Man nimmt hier auf die eine Seite die lange Felge
l und auf die andere die kurze Felge c e, und stößt dann das Rad mit
n andern Felgen zusammen. Ist das Rad genau und richtig auf den
irkel zusammengestoßen, so legt man es horizontal oder wagerecht. Nun
ngt man an, die Brustseite f g h so genau als möglich abzurichten. Ist
n die Brustseite gehörig abgerichtet, so legt man das Rad genau nach
m äußern Umkreise a b c im Zirkel. Dann hebt man den Radezirkel
f, legt ihn in das mittelste Loch und verreißt den Theilriß der Kämme,
lcher allemal genau auf der Mitte der Brustseite des Felgenkranzes
gen muß. Ebenso fängt man an, die Kämme nach der bestimmten
heilung auf dem Theilrisse einzutheilen und zwar so, daß man den ersten
nkt auf einem Stoß annimmt, z. B. auf e Fig. 8, und dann fort-
ßt, bis man ganz herum ist. Dabei hat man sich jedoch vorzusehen,
ß die Zirkelspitzen nicht zu tief in das Holz gedrückt werden, weil sich
durch Unrichtigkeiten einschleichen, man auch die Stellung des Zirkels
rücken könnte.

Sind die Kämme alle gehörig eingetheilt, so verreißt man die Löcher
ch der gehörigen Stärke des Kammbohrers mit einem Zirkel, schlägt
n mit einem Hohlmeißel genau vor und bohrt die Löcher nach einer
ire winkelrecht mit der Brustseite durch. Ist man mit dem Bohren

## §. 45.

## Von der Construction und Ausführung der Getriebe.

Getriebe sind nichts Anderes als Drehlinge, die aber so klein sind, daß ihre Scheiben aus einer einzigen Pfostenbreite angefertigt werden können. Sie kommen im Mühlenbau vielfach vor; gewöhnlich werden dergleichen am untern Ende des Mühleisens angebracht, welches den Läufer trägt.

Um ein Getriebe mit Vortheil und Genauigkeit auszuführen, hat man dabei folgende Regeln zu beobachten: Man muß den Theilriß für jeder Anzahl Stecken, welche bei einem Getriebe erforderlich sind, genau und richtig zu finden wissen. Ferner muß man bei der Zusammensetzung der Getriebe mit der größten Sorgfalt darauf sehen, daß die Jahre nicht windschief bearbeitet werden, weil sonst das Getriebe überall windschief werden würde.

Die Stecken eines Getriebes müssen auf die richtige Seite gesetzt werden, d. h. man muß darauf sehen, daß immer die festere Seite derselben so zu stehen kommt, daß sie mit den Zähnen des Kamm- oder Stirnrades im Angriffe ist; dadurch wird erlangt, daß sich diese Triebstecken immer glatt abgreifen.

Auch müssen die Stecken eines Getriebes von oben herunter immer etwas verjüngt zulaufen und die Löcher in den Scheiben, wo das Mühleisen durchgeht, richtig über die Jahre gesetzt werden, weil sonst die Scheiben beim Verkeilen des Mühleisens leicht gesprengt werden können.

Da es Getriebe von sehr verschiedener Theilung giebt, so soll für jedes im Nachfolgenden abgehandelt werden. Den Theilriß von einem 5steckigen Getriebe zu finden, verfährt man auf folgende Art:

Man nimmt die aus der Theilung des zum Eingriffe bestimmten Kamm- oder Stirnrades resultirende Theilung des Getriebes a b Taf. XI. Fig. 12 und macht mit derselben ein gleichseitiges Dreieck a b c.

Ferner theilt man die Theilung a b in 2 gleiche Theile in d und fällt von dem Punkte d aus eine senkrechte Linie d e. Dann setzt man den Zirkel in den Punt c, öffnet denselben bis d und beschreibt mit dieser Oeffnung eine Kreislinie, in welcher sich die Theilung 5mal herum tragen läßt.

Den Theilriß zu 6-, 7-, 8- und 9steckigen Getrieben findet man auf folgende Art:

Man nimmt die wie oben bestimmte Theilung ab, Taf. X. Fig. 13, ab beschreibt mit derselben eine Kreislinie cdef. Mit derselben Zirkelöffnung sticht man auf dem Umkreise 4 Punkte c,d,e,f ab. Dann zieht man vom Punkte d gegen f, wie auch von e nach c zwei gerade Linien df und ec, so werden sich diese Linien in g durchschneiden.

In den Durchschnittspunkt m setzt man den einen Schenkel des Zirkels und öffnet ihn bis d oder e; dann setzt man den Zirkel mit beibehaltener Oeffnung in den Punkt a und beschreibt mit dm oder em eine Kreislinie, in welche sich die angenommene Theilung 7mal eintragen läßt. Will man nun den Theilriß zu einem 8steckigen Getriebe finden, zieht man aus dem Mittelpunkte a durch den Punkt g eine gerade Linie agb, nimmt den Theil dh und trägt denselben auf der geraden Linie von b nach h; dann setzt man den Zirkel in a, öffnet denselben bis h und beschreibt mit dieser Zirkelöffnung eine Kreislinie, in welcher sich die Theilung ab 8mal herumtragen läßt.

Endlich trägt man von diesen Theilen auf der geraden Linie einen Theil aus h bis i, setzt den Zirkel in den Punkt a, öffnet ihn bis i und beschreibt mit dieser Zirkelöffnung einen Kreis, in welchem sich die angenommene Theilung ab 9mal herumtragen läßt.

Den Theilriß zu einem 10steckigen Getriebe zu finden, nehme man die zuvor bestimmte Theilung ab, Taf. X. Fig. 14, und stecke sie auf die gerade Linie ac; die so aufgetragene Theilung ab theile man in 8 gleiche Theile und stecke noch 2 solche Theile von b bis c, so daß bc = 5/8 ab wird. Dann fasse man die Theile von a bis c in den Zirkel und beschreibe eine Kreislinie, in welcher sich die Theilung 10mal herumtragen läßt.

Bei der Anfertigung der Getriebe ist folgendes Verfahren anzuwenden: Man nimmt ein Stück Pfoste, welches so lang und breit ist, als der Durchmesser a,a, Taf. X. Fig. 15, des Getriebes werden soll, und behobelt es genau und gleichmäßig ab, damit es eine vollkommene gerade Fläche bildet. Dann macht man sich eine Lehre von einem Bretchen, welches 1/4 Zoll länger geschnitten werden muß, als die Breite des fernen Ringes ist, welcher später um die Scheibe gelegt werden soll. Dann fährt man mit dieser Lehre an dem Stückchen Pfoste, woraus die Getriebscheibe gefertigt werden soll, herum und hält einen Bleistift an, mit welchem man vermittelst der Lehre die gleichmäßige Stärke der Getriebscheibe vorzeichnen kann. Steht auf irgend einem Punkt noch Holz, stößt man dasselbe nach der bezeichneten Bleistiftlinie mittelst des Hobels genau ab. Ist nun die Scheibe genau abgerichtet, so wird der Getriebring aufgelegt und nach der innern Rundung desselben der Umfang

## §. 45.

## Von der Construction und Ausführung der Getriebe.

Getriebe sind nichts Anderes als Drehlinge, die aber so k sind, daß ihre Scheiben aus einer einzigen Pfostenbreite angefertigt wer können. Sie kommen im Mühlenbau vielfach vor; gewöhnlich wer dergleichen am untern Ende des Mühleisens angebracht, welches Läufer trägt.

Um ein Getriebe mit Vortheil und Genauigkeit auszuführen, man dabei folgende Regeln zu beobachten: Man muß den Theilriß jeder Anzahl Stecken, welche bei einem Getriebe erforderlich sind, ge und richtig zu finden wissen. Ferner muß man bei der Zusammensetzu der Getriebe mit der größten Sorgfalt darauf sehen, daß die Zap nicht windschief bearbeitet werden, weil sonst das Getriebe übereck u schief werden würde.

Die Stecken eines Getriebes müssen auf die richtige Seite ge werden, d. h. man muß darauf sehen, daß immer die festere Seite d selben so zu stehen kommt, daß sie mit den Zähnen des Kamm- o Stirnrades im Angriffe ist; dadurch wird erlangt, daß sich diese Tri stecken immer glatt abgreifen.

Auch müssen die Stecken eines Getriebes von oben herunter imn etwas verjüngt zulaufen und die Löcher in den Scheiben, wo d Mühleisen durchgeht, richtig über die Jahre gesetzt werden, weil so die Scheiben beim Verkeilen des Mühleisens leicht gesprengt wer können.

Da es Getriebe von sehr verschiedener Theilung giebt, so soll h jedes im Nachfolgenden abgehandelt werden. Den Theilriß von ein 5steckigen Getriebe zu finden, verfährt man auf folgende Art:

Man nimmt die aus der Theilung des zum Eingriffe bestimmt Kamm- oder Stirnrades resultirende Theilung des Getriebes a b Taf. Fig. 12 und macht mit derselben ein gleichseitiges Dreieck a b c.

Ferner theilt man die Theilung a b in 2 gleiche Theile in d u fällt von dem Punkte d aus eine senkrechte Linie d e. Dann setzt m den Zirkel in den Punt c, öffnet denselben bis d und beschreibt i dieser Oeffnung eine Kreislinie, in welcher sich die Theilung 5mal herum tragen läßt.

Den Theilriß zu 6-, 7-, 8- und 9steckigen Getrieben findet man e folgende Art:

Man nimmt die wie oben beſtimmte Theilung ab, Taf. X. Fig. 13, beſchreibt mit derſelben eine Kreislinie cdef. Mit derſelben Zirkelung ſticht man auf dem Umkreiſe 4 Punkte c,d,e,f ab. Dann zieht a vom Punkte d gegen f, wie auch von e nach c zwei gerade Linien und ec, ſo werden ſich dieſe Linien in g durchſchneiden.

In den Durchſchnittspunkt m ſetzt man den einen Schenkel des ſels und öffnet ihn bis d oder e; dann ſetzt man den Zirkel mit beibehaltener Oeffnung in den Punkt a und beſchreibt mit dm oder em eine ſislinie, in welche ſich die angenommene Theilung 7mal eintragen ſt. Will man nun den Theilriß zu einem 8ſteckigen Getriebe finden, ht man aus dem Mittelpunkte a durch den Punkt g eine gerade ie agb, nimmt den Theil dh und trägt denſelben auf der geraden e von b nach h; dann ſetzt man den Zirkel in a, öffnet denſelben bis beſchreibt mit dieſer Zirkelöffnung eine Kreislinie, in welcher ſich Theilung ab 8mal herumtragen läßt.

Endlich trägt man von dieſen Theilen auf der geraden Linie einen ſel aus h bis i, ſetzt den Zirkel in den Punkt a, öffnet ihn bis i und ſchreibt mit dieſer Zirkelöffnung einen Kreis, in welchem ſich die angenommene Theilung ab 9mal herumtragen läßt.

Den Theilriß zu einem 10ſteckigen Getriebe zu finden, nehme man zuvor beſtimmte Theilung ab, Taf. X. Fig. 14, und ſteche ſie auf gerade Linie ac; die ſo aufgetragene Theilung ab theile man in gleiche Theile und ſteche noch 2 ſolche Theile von b bis c, ſo daß $= 5/8$ ab wird. Dann faſſe man die Theile von a bis c in den kel und beſchreibe eine Kreislinie, in welcher ſich die Theilung 10mal umtragen läßt.

Bei der Anfertigung der Getriebe iſt folgendes Verfahren anzuwenn: Man nimmt ein Stück Pfoſte, welches ſo lang und breit iſt, als Durchmeſſer a,a, Taf. X. Fig. 15, des Getriebes werden ſoll, und beilt es genau und gleichmäßig ab, damit es eine vollkommene gerade che bildet. Dann macht man ſich eine Lehre von einem Bretchen, ches $1/4$ Zoll länger geſchnitten werden muß, als die Breite des ſernen Ringes iſt, welcher ſpäter um die Scheibe gelegt werden ſoll. nn fährt man mit dieſer Lehre an dem Stückchen Pfoſte, woraus die triebſcheibe gefertigt werden ſoll, herum und hält einen Bleiſtift an, welchem man vermittelſt der Lehre die gleichmäßige Stärke der Gebſcheibe vorzeichnen kann. Steht auf irgend einem Punkt noch Holz, ſtößt man daſſelbe nach der bezeichneten Bleiſtiftlinie mittelſt des bels genau ab. Iſt nun die Scheibe genau abgerichtet, ſo wird der triebring aufgelegt und nach der innern Rundung deſſelben der Umfang

der Scheibe des Getriebes genau vorgeriſſen. Dann ſchneidet man d überſtehende Holz mittelſt einer Säge genau nach den verzeichneten Riſſ rund herum weg und hernach ſchneidet man die Scheibe mit ein Schnittmeſſer vollends nach, bis ſie ſcharf in den Getriebring paßt.

Man verreißt nun den Theilriß, je nachdem es ein 6-, 7-, & ein 9ſteckiges Getriebe werden ſoll; hier in Fig. 15 iſt ein 7ſteckiges G triebe angenommen worden. Ferner ſticht man die Stecken auf dem T kreiſe des Theilriſſes richtig ab und reißt dabei auf jedem abgeſtoch Punkte zugleich die Steckenſtärke vor, welche ſich bekanntlich nach Zwiſchenweite der Zähne oder Kämme der eingreifenden Räder ri und gewöhnlich $^4/_7$ der Theilung beträgt.

Hat man die Stecken alle ſo aufgeriſſen, wie es die aufgeriſſ Getriebſcheibe Fig. 15 zeigt, ſo verreißt man auch die Zapfen, w an die Stecken kommen. Ihre Stärke beſtimmt der Umkreis des St ſelbſt, wie Fig. 15 deutlich zeigt.

Die Zapfen der Triebſtecken werden nicht wie bei den Drehling eingelegt, ſondern die Triebſtecken werden von außen her in die Schei eingelegt; daher werden die Zapfenlöcher an der äußern Seite o gemacht. Man ſchneidet nämlich auf den für die Zapfen gemach Riſſen mit einer Säge ein, ſchlägt das Holz mittelſt eines Mei heraus und paßt dann die Scheibe in den Ring, worauf dieſer ei Ring die Zapfenlöcher verſchließt und die Triebſtecken, ſobald dieſe eingeführt ſind, feſthält. Es wäre nun die Scheibe bis auf das Loch fertig. Mit dieſem Loche, durch welches das Mühleiſen durchgeſteckt wi verfährt man, wie folgt:

Man legt auf den Mittelpunkt c ein Winkeleiſen oder ein gera Bretchen und dreht daſſelbe ſo, daß es die Jahre vom Holz ſchief durc ſchneidet. Dann zieht man eine gerade Linie an dem Winkeleiſen m und ſticht nach dieſer Linie das Loch ab, wie die Figur deutlich dar

Setzt man nun beim Befeſtigen des Mühleiſens die Keile an, ſ treiben dieſelben nicht nach der Seite der Jahre, wodurch leicht Spalt entſtehen würden, ſondern auf die Länge, wodurch dann die Scheibe nic geſprengt werden kann.

Hat man nach dieſen Vorrichtungen ein Getriebe zuſammengeſ ſo dürfen die Zapfen nicht übereck gehauen werden, d. h. die beid Zapfen dürfen keine verſchiedene Stellung gegen den Halbmeſſer des G triebes, der durch die Mitte derſelben geht, haben, weil ſonſt das ga Getriebe ſchief werden würde. Um dieſem Fehler auszuweichen, k man ſich folgender Regel bedienen:

Man fertige die Zapfen in der erſten Scheibe erſt alle richtig nach i Zapfenlöchern, dann nehme man zwei kleine Stückchen Holz und che ſie genau von egaler Breite. Wenn man nun die Zapfen der eiten Scheibe fertigt, ſo lege man ein ſolches Bretchen auf die inwen- je Seite des erſten Zapfens und hernach das andere auf dieſelbe Seite b zweiten Zapfens. Stehen nun beide Bretchen in gerader Linie mit inder auf der obern Seite, ſo iſt der Zapfen richtig, wo nicht, ſo haut man an dem zweiten Zapfen nach, wo es fehlt, bis ſie mit einander ereintreffen. Dann müſſen auch die Stecken immer mit derjenigen eite auf den Griff geſetzt werden, wo ſich dieſelben immer glatt greifen; eſes iſt die Schwartenſeite. Um dieſe Schwartenſeite richtig zu finden, ucht man die Stecken etwas naß, woraus man dann wahrnimmt, wie e Jahre laufen, wodurch man leicht die Schwarten- und Kernſeite nnen kann. Die Schwartenſeite wird nun ſo geordnet, daß die Kämme imer die Jahre zuſtreichen. Dann bleibt der Stecken ſtets glatt. Die rnſeite wird an jedem Stecken 1/8 Zoll ſtark abgehobelt, welches man e Bahn nennt, die dazu dienen ſoll, daß die Kämme leichter aus dem letriebe ausſchreiten können.

Jeder Stecken eines Getriebes muß von der obern Scheibe gegen ie untere etwas verjüngt zulaufen, weil die Kammlöcher bei einem kammrade aus dem Mittel verriſſen werden, wodurch dieſe allemal unten ei a Taf. X. Fig. 16 etwas enger als oben werden. Nach dieſer Differenz von oben und unten dreht man den Stecken ab, wie aus der Figur deutlich zu erſehen iſt.

Manchmal werden die Getriebe gar nicht aus zwei Scheiben ange- fertigt, ſondern aus einem runden Klotze gemacht, oder auch auf hölzerne Wellen geſteckt, in welchem Falle man das Getriebe einen Kumpf oder Kumpt nennt. Taf. X. Fig. 17 ſtellt die Anſicht eines ſolchen Kumptes auf einer Welle dar und Taf. X. Fig. 18 giebt denſelben ohne die Triebſtecken und Reifen. Die Kumpte kommen nur in Panſtermühlen vor, wo ſie zum Ziehzeuge gehören.

## §. 46.

## Von der Conſtruction der eiſernen Zahnräder.

Neuerlich werden, namentlich bei den größeren und den ſogenannten amerikaniſchen Mühlen die Zahnräder aus Eiſen gegoſſen; der Heraus- geber der vorliegenden Auflage dieſes Werkes ſetzt darüber Folgendes zu:

Bei den eiſernen Zahnrädern bildet entweder der Kranz mit den Zähnen ein Ganzes, oder es werden in denſelben hölzerne Zähne beſonders

eingeſetzt. Sehr zweckmäßig iſt es, wenn man ein Rad mit hölzern Zähnen mit einem ganz eiſernen Rade zuſammenarbeiten läßt; m erhält dabei nicht nur einen ſehr ſanften Gang, ſondern auch eine ſ ſchwache Zahnreibung; auch werden durch dieſe Anordnung die na theiligen Wirkungen der Stöße, zumal bei großen Umfangsgeſchwind keiten, gemäßigt. Wegen des ſtärkeren Abführens der hölzernen Zäl macht man gewöhnlich das kleinere Rad ganz aus Gußeiſen und gi dem größeren Rade hölzerne Zähne. Das beſte Schmiermittel der Zäl iſt grüne oder weiche Seife mit Fett oder Oel vermiſcht.

Größere Räder von 8 bis 10 Fuß Höhe gießt man nicht g aus einem Stücke, weil dieſe in Folge des ungleichen Erkaltens lei zerſpringen, man zieht es vielmehr vor, bei ſolchen Rädern die Ar und den Kranz erſt beſonders zu gießen, und nachher durch Schrau mit einander zu verbinden.

Was die Dimenſionen ganz eiſerner Räder anlangt, ſo giebt m dem Kranze derſelben eine der Zahndicke gleiche Breite; erſtere auf d Theilkreiſe, letztere radial gemeſſen, und macht die Dicke deſſelben auf Zahnbreite (parallel zur Are gemeſſen) gleich; bei eiſernen Rädern n hölzernen Zähnen iſt die Kranzbreite $^2/_3$ mal der Zahndicke und Kranzdicke nur $^1/_8$ bis $^1/_4$ größer als die Zahnbreite.

Die Art und Weiſe, wie die hölzernen Zähne in den eiſernen Kra eingeſetzt werden, iſt aus den Fig. 1 und 2, Taf. XX. zu erſehen. Z Befeſtigung der Zähne wendet man entweder einen eiſernen Stift o einem Keil A an, den man zwiſchen je zwei Zahnſtielen am innern R umfange einklemmt. Man ſetzt ſehr oft Zähne aus zwei Theilen, jeden einem beſonderen Stiele, zuſammen, wie z. B. Fig. 2 bei einem coniſch Rade zeigt.

Die Dimenſionen der Radarme ſind wie bei den Waſſerrädern berechnen. Zur Verſtärkung wird entweder an jeder, oder, namentlich coniſchen Rädern, wenigſtens an einer Seite noch eine breite Feder o Rippe, wie A B, Fig. 3 und Fig. 4, deren Breite ſich nach der Bre der Zähne oder der Dicke des Radkranzes richtet und deren Di $^1/_6$ bis $^1/_5$ der Breite genommen wird, angeſetzt. Meiſt giebt man a dem inneren Radumfange und der Radhülſe Rippen wie D D und E Fig. 3, welche mit den Hauptrippen der Arme einerlei Dicke erhalten u deshalb als bloße Ausläufer der Arme anzuſehen ſind.

Der Hülſe oder Nabe, womit das Rad auf der Welle ſitzt, gi man eine Länge F G, welche die Kranzdicke oder Zahnbreite K L 1 bis $1^3/_4$ mal enthält und die mittlere Wandſtärke von $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Zahndicke. Die Welle erhält in der Regel da, wo das Rad auf

opf, der wie ein gewöhnlicher Kuppelkopf (vgl. §. 6.) um $^1/_8$ stärker
wird, als die Welle. Zur Befestigung genügt ein einziger Bolzen
chlüsselweit, wie S, Fig. 3, wenn die Nabe genau centrisch (und
onisch) abgedreht ist, außerdem aber sind 4 bis 8 schmiedeeiserne
öthig, um das Rad centrisch auf die Welle festzumachen.
ie Art und Weise, wie der Kranz eines hohen Rades durch
den SS, mit seinen Armen verbunden wird, ist aus Fig. 2 zu
Wie sehr hohe Räder sich aus einem Wellkranze A, einzelnen
AB und einzelnen Kranzstücken DE und DF zusammensetzen
führt Fig. 5 vor Augen.

## §. 47.

## die neueren Erfindungen (namentlich der Engländer) in Betreff des innern Räderwerkes.

lan denke sich eine cylindrische Wand statt des Drillings (Fig. 10,
XXV.) Es kommt dann darauf an, daß die Zähne des dazu
ien Stirnrades so eingerichtet werden, daß mit jedem Augenblicke
mm aufhört, in einem ergriffenen Pnnkte der cylindrischen Wand zu
dagegen jedoch ein neuer Zahn den gleich folgenden Punkt in
and wieder erfaßt; dadurch würden alle schiefen Abweichungen
t werden.
)enkt man sich auf der cylindrischen Wand solche nahe neben ein-
liegende Zäpfchen hervorstehend, welche in einer steil hinauf
ten Schneckenlinie (in unserer Figur 1 ,2, 3) neben einander liegen
ıkt man sich ferner vor dem auf diese Weise gestalteten Drillinge
rizontal liegendes Stirnrad, welches gleiche und in eben solcher
kenlinie neben einander liegende Kämme hat, so wird dadurch der
angegebene Zweck — nämlich ein von Augenblick zu Augenblick
nder neuer Eingriff — erreicht sein. Bleiben wir z. B. bei der der
Nr. 3 correspondirenden Kammreihe des Stirnrades stehen, so daß
nterste Kamm das unterste Zäpfchen bei Nr. 3 ergreift. Sobald
nterste Zäpfchen durch den ersten Kamm etwas zur Linken herum-
worden, und zwar so, daß solches über die Lothrechte mn fort-
ist, so tritt das nächste höhere Zäpfchen in die Lothrechte mn.
er durch Umdrehung auch das zweite Kämmchen um eben so viel
die Linke fortgeschoben ist, so wird dasselbe dann eben so von dem
chen ergriffen, und zwar ebenfalls nahe bei mn, wie vorher das
Dieses geht so fort bis zum untersten Zäpfchen und dem obersten

Kämmchen. Nun wird aber die Umdrehung auf die ſtetige Weiſe ſich gehen, wenn rings um die cylindriſche Wand herum ſolche Zä reihen angebracht werden, und ebenſo in gleichen Entfernungen ſpondirende Kammreihen am Umfange des Stirnrades. Es iſt j einleuchtend, daß eine deſto ſtetigere Bewegung eintreten muß, je die Zapfen und Kämme an einander liegen. Ja es werden ſelbſt u lich kleine Abſätze wegfallen, wenn ſtatt der neben einander ger Zäpfchen überall eine einzige Leiſte, z. B. vw, ſchraubenförmig g hervortritt, und eben ſo correſpondirende Leiſten, ſtatt der Kammr am Umfange des Stirnrades angebracht werden.

Dieſes iſt nun, jedoch mit metallenen Leiſten, in Ausfül gebracht. Es verſchwindet dabei alle ungleichförmige Bewegung, es findet keine Reibung ſtatt. Die Erfahrung hat in Hinſicht ſ metallenen Leiſten dargethan, daß die Bewegungen ohne alles bemer Schleifen und ſo ſanft geſchehen, daß, ſelbſt bei bedeutenden Le nach mehr als einem Jahre, ſogar durch ein Vergrößerungsglas, Veränderung, weder an dem Drillinge, noch am Stirnrade, zu bemerke

Auch für die Kammräder hat man eine eben ſo vollkommene noch leichtere Conſtruction.

A (Fig. 11) iſt ein Kammrad, welches ſich um die Wellenachſe dreht. B iſt ein Drilling; er bewegt ſich um die Achſe vk. Dieſe b Achſen machen in k einen rechten Winkel. Es werden nun Kämme oder Stäbe an der gegen den Drilling gekehrten Fläche Kammrades eingelegt, ſo daß ihre Richtungen ringsum gleichfalls den Mittelpunkt k laufen. Bei dieſer Conſtruction wird jeder Kamm jedem Triebſtocke, der von jenem ergriffen wird, und zwar an Stelle, immer eine und dieſelbe Richtung haben, nämlich durch Durchſchnittspunkt beider Achſen in k. Natürlich werden dadurch ſchiefen Lagen gegen einander beſeitigt, welche bei der gewöhnlichen ſtruction vorkommen.

Fig. 12 zeigt, wie die Kämme nach einander in den Drilling greifen. Die Stelle k liegt hier in der verlängerten Achſe vk. muß ſo weit vorwärts, dem Auge näher, gedacht werden, als der H meſſer des Drillings ausmacht. Die in der Figur in einer Ebene ge neten Kämme müſſen alſo mit ihrer vorderen Kante ebenfalls ſchiefe Lage haben, ſo daß dieſe Kanten verlängert durch den vor liegenden Punkt k durchgehen müſſen. Es könnte danach der Kran Kammrades auf ſeiner dem Punkte k zugekehrten Seitenfläche ſch eingerichtet werden, wie die Fig. 13 im Durchſchnitte zeigt. Es

nämlich a und b die lothrechten Durchschnitte durch die oberste und unterste Stelle des Kranzes, und m n die hervorstehenden Kämme.

Dieses im Allgemeinen. Das Nachfolgende haben wir einem englischen Werke entnommen.

## Die Zähne an Rädern verschiedener Art.

Die Gestalt der Radzähne ist einleuchtend genug, ein Gegenstand von großer Wichtigkeit und läßt sich daneben auf genaue mathematische Grundsätze zurückführen, weshalb sie denn auch schon längst die Aufmerksamkeit mehrerer rühmlichst ausgezeichneten Mathematiker an sich gezogen hat, von denen, so wie von manchen kaum minder lobenswerthen Sachverständigen, der im Besitze praktischer Erfahrung die ihm so von der Wissenschaft und der Theorie verliehenen Winke zur Vervollkommnung des Maschinenwerkes, dem er seinen Unterhalt verdankte, scharfsinnig und selbsterfinderisch zu benutzen gewußt, sehr viele äußerst brauchbare Principien, die wir dem Wesentlichen nach später zu erläutern beabsichtigen, eingeführt worden sind. Damit jedoch der Leser die zunächst folgenden Anleitungen und Hinweisungen desto leichter in ihrem richtigen Zusammenhange fasse, wollen wir hier in aller Kürze ein paar uns zu dem Behufe nothwendig scheinende Definitionen vorausschicken.

Wenn zwei Räder bei festgesetzter Anzahl der Zähne zusammen arbeiten, nennt man die ihre Mittelpunkte verbindende Linie die Centrumslinie, und wird eine solche Linie in das Verhältniß der Zahl der Zähne an jedem Rade getheilt, begrenzt dieser Punkt das, was man die Höhelinie oder den Zirkel zu nennen pflegt; — wenn man nämlich von jedem Centrum aus einen Kreis beschreibt, der durch diesen gemeinschaftlichen Punkt geht, so wird es zwei Kreise geben, und die Durchmesser derselben werden die ursprünglichen oder Proportionsdurchmesser, die Zahl selbst aber die Höhelinie genannt, und die Höhe der Zähne ist deren Entfernung von einander, mitten durch diese Linie wie die Sehne eines Bogens, und nicht längs dem Umkreise derselben gemessen. Nach dem nun diese Ausdrücke der Weise erklärt sind, kann es wohl nicht mehr schwer fallen, die Anleitung für die zum jedesmaligen Zwecke passendste Gestaltung der Radzähne, wie wir sie sodann detailliren, mit aushelfender Vergleichung der beigefügten Figuren von Grund aus zu verstehen; um so mehr glauben wir uns aber zu dieser Hoffnung berechtigt, weil wir bei der Lösung unserer Aufgabe so viel wie möglich jede unnöthige mathematische Erkünstelung zu vermeiden wissen werden; und um bei der Wahrheit zu bleiben, leugnen wir nicht,

daß trotz aller auch auf diesem speciellen Felde von Theorie und Prax errungenen Siegen eben die Mathematik, die nährende Mutter, die tre Lehrerin aller Mechanik, doch in mancher Hinsicht minder schnelle u glänzende Resultate, als in den meisten anderen Erforschungen ähnlich Art, zur allgemeinen, untrüglichen Anwendung an's Licht geförd haben mag.

Camus, Emerson, Young und andere Gelehrte, deren Nam sich in den Annalen der Wissenschaft eines unvergänglichen Nachruhm erfreuen, haben zur Genüge dargethan, daß die beste Form für Zäh an Rädern die ist, wenn sie die Gestalt einer Epicycloide annehme dennoch hat man bei dieser Bestimmung etliche in der Praxis gar wesen liche Punkte übersehen, und die gegenwärtig am allgemeinsten üblic Methode besteht darin, sie zu bloßen Bogen von Kreisen zu machen, u während man sodann, wie irgend thunlich, ihre Anzahl vermehrt, zw bis drei von ihnen aber zu derselben Zeit thätig sein läßt, erlangt m einen sanfteren, glatteren und egaleren Druck, als man sonst wohl mittelst größerer, nach den genauesten mathematischen Regeln gebilde Zähne gewinnen könnte.

Die höchst erforderliche Gleichstellung der Bewegung erzielt m ferner bei einigen Rädern noch trefflicher, indem man zwei, drei oder g vier Reihen Zähne, gleichförmig auf einander folgend, dermaßen a einer und derselben Oberfläche ordnet, daß sie die beständige, unwandel bare Wirksamkeit verschiedener Zähne sichern und so die Zahl der Stü punkte vermehren.

Etwas Unterschied in der Gestalt zeigt sich außerdem als nöthig, nachdem das Rad, in Verbindung mit den Stäben einer Roll oder mit den Blättern, auch Zähnen eines Triebels, thätig geg den ihm dargebotenen Widerstand anstrebt, oder in gewissem Gra leidend die fremde Einwirkung empfängt. Strebt das Rad gegen walzenförmigen Stäbe einer Rolle an, so empfiehlt Herr Tredgold seiner Ausgabe von Buchanan's „Mühlenbau" folgende unstreti nicht übel ersonnene Einrichtung an:

Möge CD Fig. 1, Taf. XLIV. die Centrumslinie, E Edie Höh linie der Rolle und FF die des Rades sein; nehme man das Centru des Stabes A in der Centrumslinie CD an; setze man den einen F des Zirkels in das Centrum des Stabes A und beschreibe den Bo schnitt bc, der die Gestalt des Zahnes ist. Der Theil der Zähne b Rades, innerhalb der Höhelinie läßt sich, wie auf der Figur, mit Kreis bogen beschreiben. Begreiflich muß der Radius zum Beschreiben d Zähne der um die Hälfte des Diameters vom Stabe verminderten Hö

eich ſein, — ſo aber muß auch das Centrum jener Bogenabſchnitte
i Proportionskreiſe oder der in Höhelinie des Rades ſein.

Einige Schriftſteller waren der Meinung, daß man die Reibung des
ades und der Rollen dadurch verringern könnte, daß man die Stäbe
h umdrehen ließe; es hat ſich aber erwieſen, daß dies kaum auf eine
e Extraarbeit einer ſolchen Einrichtung ausgleichende Weiſe geſchehen
nn; außerdem iſt es, wo ein irgend beträchtlicher Druck obwaltet,
nzlich unausführbar.

Smeaton ſcheint beſonders für Rad und Welle eingenommen
weſen zu ſein, wenn letztere mit gußeiſernen Stäben ausgerüſtet wurde,
inſichtlich welcher er eindringlich empfiehlt, daß ſie von einer ovalen
eſtalt und durch Schleifen recht glatt gemacht ſein müßte. Es ſteht zu
weiſen, daß der kleinſte wirkliche Radius des Rades eigentlich gleich
m Proportionsradius mit Hinzufügung der Hälfte von der Höhe ſein
llte, wenn nur vordem die nothwendige Mehrbewilligung für Ab-
nzung ſtattgefunden, und wenn die Stäbe mit der Dicke der Zähne
n demſelben Durchmeſſer ſind. Sind aber die Stäbe breiter als die
ähne, wie in der Figur, ſo bedarf man eines kleineren wirklichen
adius.

Buchanan giebt in ſeiner „Abhandlung über den Mühlenbau“
olgende Vorſchriften für das Bilden der Zähne an einem Rade und
inem Triebel:

Nachdem man auf den Proportionskreiſen Fig. 2 die Punkte GQL
nd OoH, in Uebereinſtimmung mit der Dicke der Zähne und Blätter,
hervorgehoben hat, ziehe man von dieſen Punkten Linien gegen das Cen-
rum ihrer reſpectiven Kreiſe hin, um als Seiten von den Zwiſchen-
äumen zwiſchen den Zähnen und zwiſchen den Blättern zu dienen; die
Axe dieſer Zwiſchenräume muß aber der Art ſein, daß ſie der Wirkung
es gebogenen Theiles der Zähne und der Blätter freies Feld läßt. Dann
eſchreibe man an den Enden der Seiten jedes Zahnes Epicykloiden, wie
QD, LD, mit dem Zeugungskreiſe Y, deſſen Durchmeſſer dem Propor-
ionsradius des Triebels gleich iſt, auf den Umkreis des Proportions-
reiſes des Rades als Baſis. Nach ſolcher einleuchtenden Erklärung des
athematiſchen Verfahrens, wodurch man das vortheilhafteſte Bilden der
Zähne ermittelt, wird ſeinerſeits das der Blätter ſich bei wenigem
Nachdenken von ſelbſt enthüllen. vv iſt nämlich der Zeugungskreis ihrer
Epicykloide, auf der Peripherie des Kreiſes von dem proportinellen Triebel
ls Baſis beſchrieben.

Sind die Zähne klein, und fängt ihre Entwickelung nicht eher an,
s ſie in die Centrumslinie gelangen, ſo laſſen ſich die Zähne, wenn

das Rad den Triebel treibt oder die Blätter des Triebels, wenn umg
kehrt der Triebel das Rad treibt, durch einen Zirkelbogen beſchreibe
deſſen Radius genau der Höhe gleichkommt, und deſſen Centrum in d
Höhelinie des Rades oder des Triebels liegt.

Dieſe Methode wird es immer dem Mühlenbauer möglich mache
kurze Zähne in ihrer Ausführung weit näher an die wahre Form
bringen, als er es wohl je mittelſt irgend eines „Muſterzahnes“
bewerkſtelligen vermöchte. Muſterzähne und zuſammengeſetzte krumm
Linien ſind Dinge, deren zweckdienliche Anwendbarkeit wir bei gewiſſe
Gelegenheiten, wo zum Beiſpiel die Zähne ſehr lang ſind und ei
beträchtliche Größe im Vergleich zu der des Rades oder des Triebels,
dem ſie gehören, behaupten, keineswegs abſtreiten wollen; bei all
gewöhnlichen Formen des Radmachens müſſen aber ſolche Vorrichtunge
durchaus eine ungeheure Menge ſchätzbare Arbeit verbrauchen, um au
nur denſelben Grad von Genauigkeit zu erreichen, den man auf einm
und ohne die mindeſte Mühe mittelſt obgedachter Kreisbogen gewinnt.

Um nun dies zu bewirken, wird durch Fig. 3 eine außerordentlich
einfache Methode dem Leſer verſinnlicht. Nachdem das Rad gemacht
und die Radſtäbe oder Kämme viel größer, als man ſie vorn her
haben beabſichtigt, eingeſetzt ſind, wird auf deſſen Höhedurchmeſſer ei
Kreis AA, der Kreis BB aber innerhalb der Höhelinie, zum Boden
für die Zähne, und ein dritter DD außerhalb eben der Linie, für di
äußerſten Enden derſelben, beſchrieben. Sind dieſe Vorbereitungen richtig
vollbracht, ſo zertheilt man die Höhelinie genau in die Anzahl d
Zähne, die das Rad haben ſoll; dann paßt man ſeinen Kreis ſorgfa
nach dem Umfange einer Hälfte und eines Viertels dieſer Abtheilung
ab und ſchlägt mit dieſem Radius Bogen an jeder Seite jeglicher A
theilung, von der Höhelinie A bis zu dem Außenkreiſe DD. So wi
den, indem man die Zirkelſpitze in die Abtheilung e ſetzt, die Curve
an einer Seite eines Kammes und no an einer Seite eines ande
beſchrieben; ſetzt man demnächſt die Zirkelſpitze auf die anliegende Abth
lung k, ſo wird die Curve lm beſchrieben, die den gebogenen Theil d
Kammes e vollendet; und daſſelbe läßt ſich für jeden Radſtab ganz herr
thun. Das Uebrigbleibende des Zahnes innerhalb der Höhelinie A
wird von zwei geraden Linien, die man, wie die vorhergehende Meth
ſchon darthat, von den Punkten g und m gegen das Centrum hinzi
umgrenzt. Iſt dies der Reihe herum geſchehen, ſo wird das Rad a
ſteckt, und ſowie die Kämme zugerichtet oder bis auf die Linien herum
geſchnitten ſind, befinden ſie ſich, eine geringe nochmalige Glättung ab
rechnet, zur Benutzung fertig, während jeder Kamm accurat von derſel

eite, und der Zwiſchenraum zwiſchen jedem Zahne und dem anliegenden, n nur, wie wir oben vorausſetzten, die Oeffnung des Zirkels auf und ein Viertel Abtheilung feſtgeſtellt ward, genau der Breite ich iſt.

Für das Bilden von Zähnen an Mühlrädern hat man andere Me- oden vorgeſchlagen, darunter folgende: Der Zahn a (Fig. 4) drücke f den Zahn b im Punkte c, man ziehe die Linie FCDE perpendi- ar mit der berührenden Oberfläche im Punkte c; man ziehe ferner AFBE pendicular zu FE, und laſſe FE die Linie AB in D ſchneiden. Aus n Grundſätzen der Mechanik erhellt, daß, wenn die auf die eben beſchriebene eiſe gezogene Linie FE immerfort durch denſelben Punkt C geht, die chſelſeitige Wirkung von Rädern, welches auch ſonſt die Stellung der wirkenden Zähne ſein mag, unabänderlich dieſelbe bleibt. Dennoch terliegt dieſe Anordnung einer Beſchränkung, die man nicht vernach- ſſigen darf. Die Zähne müſſen ſo gemacht ſein, daß der gebogen- heil des Zahnes b von einem flachen Theile des Zahnes a ſeine Ein irkung empfängt, bis er in dem Laufe ſeiner Thätigkeit zu der Linie AB mmt, wonach die gebogenen Theile von a auf einen platten Theil von b ken, oder die ganze Wirkung von a oder von b entweder völlig beendet iſt, er auch nur an der die Mittelpunkte der Räder verbindenden Linie AB beginnt.

Nachſtehende Form von Zähnen ſichert die vollkommene Gleichför- igkeit der Wirkung ohne jene Beſchränkung, erfordert aber eine ſehr ugſame Ausführung. Man bilde den Zahn jedes Rades dadurch, daß an deſſen Umkreis entfaltet, d. h. die wirkende Vorderſeite GCH des hnes a habe die Geſtalt einer durch das Ende des von dem Umkreiſe, e man von einem Halbpunkte, abgewickelten Fadens FC bezeichneten rve. Auf gleiche Weiſe bilde man die wirkende Vorderſeite des hnes b, indem man einen Faden von dem Umkreiſe deſſelben loswickelt. leuchtet nun ein, daß die Linie FCE, die perpendicular mit den ührenden Oberflächen in dem Punkte C gezogen wird, gerade die richtung der zu entfaltenden Fäden, mittelſt welcher man die zwei enden Vorderſeiten bildet, iſt. Deshalb muß die Linie die gemein- ftliche Tangente der zwei Kreiſe oder der Umkreiſe beider Räder ſein, d aber aus dem Grunde die Linie AB ſtets in demſelben Punkte D neiden. Dieſe Geſtalt erlaubt den Zähnen, durch die ganze Ausdehnung r Linie FCE gehörig auf einander einzuwirken, und geſtattet deshalb e Thätigkeit mehrerer Zähne auf ein Mal. Dies vermindert aber, in- m ſich der Druck unter mehrere Zähne vertheilt, die Quantität deſſelben f irgend einen von ihnen und verringert demnach die Schläge oder ndrücke, die ſie unvermeidbar auf einander machen. Zwar bleibt es

nicht ganz und gar vom Schleifen oder Reiben frei, doch kann s insgesammt kaum sagen, daß es merkbar sei. Die ganze Seite ei drei Zoll langen, zu einem Rade von zehn Fuß im Durchmesser gehören Zahnes, die auf den Zahn eines Rades von zwei Fuß Durchmesser wirkt, beläuft sich kaum auf einen Sechzigstel Zoll — eine durch unbedeutende Quantität.

Ehe wir diesen Gegenstand verlassen, möchte es wohl am passen Orte sein, eine von Herrn Tredgold vorgeschlagene Methode für Anordnung der Zähne an zwei Rädern, oder an einem Rade und ei Triebel, die mit einander thätig sind, und worin er die Zähne des klei Rades oder Triebels die Stäbe einer Rolle darstellen läßt, mit wenig Worten zu erläutern. Man theile die Zähne wie gewöhnlich an i Höhelinien EE FF (Fig. 5) und beschreibe auf das geleitete Rad Kreise, als sollten sie Stäbe werden. Man denke sich nun das Centrum ei dieser Stabzähne in A in der Centrumslinie liegend und ziehe die Linie A welche die Mittelpunkte der Stabzähne verbindet; dann wird der R dius Ab von dem Centrum A die gebogene Seite bc von dem Zah des Leiters und den gebogenen Theil ba von dem geleiteten R beschreiben; und weil dieser Radius, der um den halben Durchmesser l Kreises von den Stabzähnen verminderten Höhe gleich ist, die Mitt punkte aber in der Höhelinie der Räder sind, so lassen sich auch alle anderen Zähne mit Leichtigkeit beschreiben.

Coniſche oder Winkelräder kann man als aus zwei Kegeln, auf der Oberfläche von einander rollen, bestehend betrachten. So de man sich CD und DE Fig. 6 als die Grundflächen von zwei sich i ihre Mittelpunkte drehenden Kegeln, an denen Zähne ausgeschnitten si die von dem Scheitel B nach den Grundflächen von zwei sich um i Mittelpunkte drehenden Kegeln, an denen Zähne ausgeschnitten sind, von dem Scheitel B nach den Grundflächen CD und DE divergir da aber die Zähne dicht bei der Spitze des Kegels klein und von gering Nutzen sind, mögen sie in G und H abgeschnitten werden. Diese Zäh kann man in beliebiger Uebereinstimmung mit dem Drucke, den sie trag sollen, von jeglicher Breite machen, und dies ist von großer Wichtigk weil sie sich eben deshalb bei dieser Methode so einrichten lassen, daß einen weit beträchtlicheren Widerstand besiegen, dabei aber leichter u fast auch noch gleichmäßiger arbeiten, als ein Stirnrad nebst Rolle n der alten Form. Außerdem eignet sich diese Art Räder weit besser, u mit weniger Mühe und Reibung, als es mit Rädern von irgend ein anderen Bau der Fall zu sein pflegt, die Bewegung nach einer bestimm

hnung hinzuleiten, oder ſie auf einen oder den andern Theil eines
äudes zu übertragen.

Die Wirkung der Zähne am Winkel- oder Schräggetriebe iſt
ſt genau der von gewöhnlichen Spornrädern ähnlich, indem die Ab-
hme der Zähne gegen den Scheitel des Kegels bei beiden Rädern in
nſelben Verhältniſſe bleibt, folglich dieſelbe ſchon beſchriebene Form von
ihnen ſich für ſie verwenden läßt. Die geſammte Anordnung des Baues
haltet ſich hier jedoch ein wenig ſchwieriger. Sei denn CD Fig. 6
n ſolches coniſches Rad, das übrigens ein Theil von dem Kegel CBD
, deſſen Achſe AB vorſtellt. Möge nun der Kegel ACD reciprok
ſchrieben werden, oder ſeine Querhöhe in rechten Winkeln zu CBD
ben, ſo erhellet, daß dieſer Kegel die Zähne in rechten Winkeln durch-
neidet, woraus ſich aber hinwieder ergiebt, daß die wahre Figur der
hne auf ſeiner Oberfläche dargeſtellt werden mag. Auch ſieht man
ht, daß ſich die Oberfläche des Kegels ganz gut auf eine Fläche ent-
ckeln läßt, indem man ihn rings um ſeinen Scheitel A wie um ein
ntrum rollt, und daß der wahre Eindruck der Zähne dadurch gemacht
rd. Der Höheumkreis CD wird demnach der Sector eines Kreiſes
n, der die Querhöhe BC zum Radius hat.

Man kann ſich dann des umgekehrten Verfahrens bei dem Bau von
ihnen am Schräggetriebe bedienen, und Herr Tredgold empfiehlt
ei bis drei von Kupfer oder ſonſt einem biegſamen Stoffe gefertigte
uſterzähne auf dieſe Weiſe für das größere und das ſchmälere Ende
r Zähne anzuordnen.

Nachdem wir oben einige der zweckmäßigſten und ausführbarſten
lehoden zur Erlangung der paſſendſten Form von Radzähnen beſchrieben
ben, dünkt es uns zunächſt nicht minder nöthig, ein paar Bemerkungen
er die Stärke, die ſie in Betreff der Gewalt und des Widerſtandes,
elche ſie entgegenzuſetzen haben, beſitzen müſſen, mit den ſich darauf
ziehenden Anleitungen einzuſchalten. Die Hauptfrage iſt jedoch in ihrer
ung einfach genug; denn da der Druck auf die Höhelinie iſt, ſo
nen ſich die Zähne als einen am einen Ende befeſtigten, am andern einen
uck erleidenden Wagebalken betrachten; wenn deshalb Länge, Breite und
he gegeben ſind, findet man die Stärke nach den ſimplen Grundſätzen,
m Wiederholung nicht hierher gehört; und wenn der Druck und die
nge und Dicke des Zahnes gegeben ſind, findet man, wenn der Stoff
ßeiſen iſt, deſſen Breite mittelſt nachſtehender Regel:

Man multiplicire den Druck an der Höhelinie mit der Länge des
hnes zu dieſer Linie in Zollen und dividire das Produkt mit dem

Quadrate der Dicke 2544 Mal genommen, dann wird der Quotient die Breite in Zollen ſein.

Wenn alſo z. B. der Druck an der Höhelinie eines Rades 6000 [illegible] beträgt, die Dicke $1^1/_2$ Zoll, und die Länge 3 Zoll wäre, und man wollte die erforderliche Breite wiſſen, ſo würde man haben:

$$\frac{6000 \times 3}{2544 \times 1{,}5^2} = 3{,}14 \text{ Zoll die Breite.}$$

Einer ſolchen Rechnung bedarf es jedoch nur ſelten, da die Breite der Zähne um Vieles das übertrifft, was zur bloßen Stärke nöthig thut. Die beſten Mühlenbauer pflegen zur Breite des Rades und der Zähne die Höhe der Zähne ungefähr zwei bis drei Mal zu nehmen.

Die folgende Tabelle liefern wir als eine mehrerern neuerdings nach verſchiedenen Methoden gebauten, doch ihre Verrichtungen auf das befriedigendſte erfüllenden Rädern entliehene, ziemlich ſicher zur Nachahmung dienliche Probeangabe von der Höhe und den Dimenſionen von Zähnen in ihren gegenſeitigen Verhältniſſen; die Pferdekraft und die Schnelligkeit in der Secunde ſind ebenfalls angeführt.

**Tabelle über die Höhe und die Dimenſionen von Radzähnen nebſt der jedesmaligen Pferdekraft, der ſie entgegengeſetzt ſind.**

| Höhe von Zähnen in Zollen. | Dicke von Zähnen in Zollen. | Breite v. Zähnen in Zollen. | Länge von Zähnen in Zollen. | Pferdekraft zu 2,27 Fuß in der Secunde. | Pferdekraft zu 3 Fuß in der Secunde. | Pferdekraft zu 6 Fuß in der Secunde. | Pferdekraft zu 11 Fuß in der Secunde. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,2 | 2 | 8 | 2,40 | 13,33 | 17,61 | 35,23 | 64,6 |
| 3,99 | 1,9 | 7,6 | 2,28 | 13,03 | 15,90 | 31,80 | 58,30 |
| 3,78 | 1,8 | 7,2 | 2,16 | 10,80 | 14,27 | 28,54 | 51,32 |
| 3,57 | 1,7 | 6,8 | 2,04 | 9,63 | 12,72 | 25,54 | 46,68 |
| 3,36 | 1,6 | 6,4 | 1,92 | 8,53 | 11,27 | 22,54 | 41,32 |
| 3,15 | 1,5 | 6 | 1,80 | 7,50 | 9,91 | 19,82 | 36,33 |
| 2,94 | 1,4 | 5,6 | 1,68 | 6,53 | 8,63 | 17,26 | 31,64 |
| 2,73 | 1,3 | 5,2 | 1,56 | 5,63 | 7,44 | 14,88 | 27,28 |
| 2,52 | 1,2 | 4,8 | 1,44 | 4,80 | 6,34 | 12,68 | 23,22 |
| 2,31 | 1,1 | 4,4 | 1,32 | 4,03 | 5,32 | 10,64 | 19,54 |
| 2,10 | 1 | 4 | 1,20 | 3,33 | 4,40 | 8,81 | 16,15 |
| 1,89 | 0,9 | 3,6 | 1,08 | 2,70 | 3,57 | 7,14 | 13,09 |
| 1,68 | 0,8 | 3,2 | 0,96 | 2,13 | 3,18 | 5,62 | 10,33 |
| 1,47 | 0,7 | 2,8 | 0,84 | 1,63 | 2,15 | 4,30 | 7,88 |
| 1,26 | 0,6 | 2,4 | 0,72 | 1,20 | 1,59 | 3,18 | 5,83 |
| 1,05 | 0,5 | 2 | 0,60 | 0,83 | 1,10 | 2,20 | 4,03 |

Man wird bemerken, wie das vorherrschende Verhältniß in dieser belle darin besteht, daß die Höhe 2,1 Mal die Dicke des Zahnes, und Länge 1,2 Mal die Dicke ist; doch weicht man in der Praxis sehr ufig und beträchtlich von diesen Proportionen ab, weshalb man in der ksicht keine allgemein gültige Vorschrift geben kann.

Zwischen den ursprünglichen oder Proportionsradien von Rädern d der Anzahl und der Höhe ihrer Zähne ist dagegen das richtigste hältniß genau bestimmt, und Herr Bryan Donkin hat eine kleine r nützliche Tabelle herausgegeben, welche die verschiedenen Verhältnisse n Rädern, bei einer Höhe von 2 Zoll, von 10 bis 100 Zähnen zeigt.

Gedachte Tabelle haben wir nun auf 1 Zoll Höhe reducirt, da sie dadurch viel einfacher wird. In diesem Falle erweist es sich nur als thig, die auf der Tabelle irgend einer Zähnezahl gegenüberstehenden hlen mit der beabsichtigten Höhe eines Rades zu multiplicren, ± und s Produkt wird der ursprüngliche oder Proportionsradius, d. h. der m Centrum bis zu der Höhelinie gemessene Radius sein.

Das Princip, worauf diese Tabelle gegründet ist, leuchtet bei einigem chdenken von selbst ein. Dividiren wir 360° mit der doppelten An- hl von Zähnen, so ergiebt sich die Hälfte des Winkels, den die Höhe ten am Centrum hinzieht, und die Cosecante dieses Winkels zu em der halben Höhe gleichen Radius ist offenbar der gesuchte Radius. eshalb können wir die so aufgestellte Regel in folgende allgemeine rmel kleiden:

$$\text{Proportionsradius} = \tfrac{1}{2}\,\text{H.} \times \text{Cosec.}\frac{180^{\circ}}{\text{Zähneanzahl.}}$$

In der folgenden Tabelle ist H. = 1; deshalb multiplicire man für gend einen andern Fall die tabellarische Zahl mit der Höhe für den nderlichen Radius.

Anmerkung. Wenn irgend eine Anzahl von Zähnen die auf der Tabelle angedeuteten übersteigt, so genügt es, wenn man die Hälfte der gebenen Zahl nimmt und dann das Resultat verdoppelt; bei einer hnzahl unter 10 aber thut man am klügsten, wenn man die allgemeine rmel zu Hülfe zieht.

elle über die Radien von Rädern, als von ihrer Höhe und der Anzahl der Zähne abhängig.

| Anzahl der Zähne. | Proportionsradius. | Anzahl der Zähne. | Proportionsradius. | Anzahl der Zähne. | Proportionsradius. | Anzahl der Zähne. | Proportionsradius. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 1,618 | 50 | 7,963 | 90 | 14,327 | 130 | 20,692 |
| 11 | 1,774 | 51 | 8,122 | 91 | 14,486 | 131 | 20,851 |
| 12 | 1,932 | 52 | 8,281 | 92 | 14,645 | 132 | 21,010 |
| 13 | 2,089 | 53 | 8,440 | 93 | 14,804 | 133 | 21,169 |
| 14 | 2,247 | 54 | 8,599 | 94 | 14,963 | 134 | 21,328 |
| 15 | 2,405 | 55 | 8,758 | 95 | 15,122 | 135 | 21,488 |
| 16 | 2,563 | 56 | 8,917 | 96 | 15,281 | 136 | 21,647 |
| 17 | 2,721 | 57 | 9,076 | 97 | 15,440 | 137 | 21,806 |
| 18 | 2,879 | 58 | 9,235 | 98 | 15,600 | 138 | 21,965 |
| 19 | 3,038 | 59 | 9,394 | 99 | 15,759 | 139 | 22,124 |
| 20 | 3,196 | 60 | 9,553 | 100 | 15,918 | 140 | 22,283 |
| 21 | 3,355 | 61 | 9,712 | 101 | 16,077 | 141 | 22,442 |
| 22 | 3,513 | 62 | 9,872 | 102 | 16,236 | 142 | 22,602 |
| 23 | 3,672 | 63 | 10,031 | 103 | 16,395 | 143 | 22,761 |
| 24 | 3,830 | 64 | 10,190 | 104 | 16,554 | 144 | 22,920 |
| 25 | 3,989 | 65 | 10,349 | 105 | 16,713 | 145 | 23,079 |
| 26 | 4,148 | 66 | 10,508 | 106 | 16,873 | 146 | 23,238 |
| 27 | 4,307 | 67 | 10,667 | 107 | 17,032 | 147 | 23,397 |
| 28 | 4,465 | 68 | 10,826 | 108 | 17,191 | 148 | 23,556 |
| 29 | 4,624 | 69 | 10,985 | 109 | 17,350 | 149 | 23,716 |
| 30 | 4,783 | 70 | 11,144 | 110 | 17,509 | 150 | 23,875 |
| 31 | 4,942 | 71 | 11,303 | 111 | 17,668 | 151 | 24,034 |
| 32 | 5,101 | 72 | 11,463 | 112 | 17,827 | 152 | 24,193 |
| 33 | 5,260 | 73 | 11,622 | 113 | 17,987 | 153 | 24,352 |
| 34 | 5,419 | 74 | 11,787 | 114 | 18,146 | 154 | 24,511 |
| 35 | 5,578 | 75 | 11,940 | 115 | 18,305 | 155 | 24,670 |
| 36 | 5,737 | 76 | 12,099 | 116 | 18,464 | 156 | 24,830 |
| 37 | 5,896 | 77 | 12,258 | 117 | 18,623 | 157 | 24,989 |
| 38 | 6,055 | 78 | 12,417 | 118 | 18,782 | 158 | 25,148 |
| 39 | 6,214 | 79 | 12,576 | 119 | 18,941 | 159 | 25,307 |
| 40 | 6,373 | 80 | 12,735 | 120 | 19,101 | 160 | 25,466 |
| 41 | 6,532 | 81 | 12,895 | 121 | 19,260 | 161 | 25,625 |
| 42 | 6,691 | 82 | 13,054 | 122 | 19,419 | 162 | 25,784 |
| 43 | 6,850 | 83 | 13,213 | 123 | 19,578 | 163 | 25,944 |
| 44 | 7,009 | 84 | 13,371 | 124 | 19,737 | 164 | 26,103 |
| 45 | 7,168 | 85 | 13,531 | 125 | 19,896 | 165 | 26,262 |
| 46 | 7,327 | 86 | 13,680 | 126 | 20,055 | 166 | 26,421 |
| 47 | 7,486 | 87 | 13,849 | 127 | 20,214 | 167 | 26,580 |
| 48 | 7,645 | 88 | 14,008 | 128 | 20,374 | 168 | 26,73 |
| 49 | 7,804 | 89 | 14,168 | 129 | 20,533 | 169 | 26,8 |

| Anzahl der Zähne. | Proportionsradius. | Anzahl der Zähne. | Proportionsradius. | Anzahl der Zähne. | Proportionsradius. | Anzahl der Zähne. | Proportionsradius. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 170 | 27,058 | 202 | 32,150 | 234 | 37,243 | 266 | 42,336 |
| 171 | 27,217 | 203 | 32,310 | 235 | 37,402 | 267 | 42,495 |
| 172 | 27,376 | 204 | 32,469 | 236 | 37,561 | 268 | 42,654 |
| 173 | 27,535 | 205 | 32,628 | 237 | 37,720 | 269 | 42,813 |
| 174 | 27,694 | 206 | 32,787 | 238 | 37,880 | 270 | 42,973 |
| 175 | 27,853 | 207 | 32,996 | 239 | 38,039 | 271 | 43,132 |
| 176 | 28,013 | 208 | 33,105 | 240 | 38,198 | 272 | 43,291 |
| 177 | 28,172 | 209 | 33,264 | 241 | 38,357 | 273 | 43,450 |
| 178 | 28,331 | 210 | 33,424 | 242 | 38,516 | 274 | 43,609 |
| 179 | 28,490 | 211 | 33,583 | 243 | 38,675 | 275 | 43,768 |
| 180 | 28,649 | 212 | 33,742 | 244 | 38,835 | 276 | 43,927 |
| 181 | 28,808 | 213 | 33,901 | 245 | 38,994 | 277 | 44,087 |
| 182 | 28,967 | 214 | 34,060 | 246 | 39,153 | 278 | 44,246 |
| 183 | 29,126 | 215 | 34,219 | 247 | 39,312 | 279 | 44,405 |
| 184 | 29,286 | 216 | 34,378 | 248 | 39,471 | 280 | 44,564 |
| 185 | 29,445 | 217 | 34,537 | 249 | 39,630 | 281 | 44,723 |
| 186 | 29,604 | 218 | 34,697 | 250 | 39,790 | 282 | 44,882 |
| 187 | 29,763 | 219 | 34,856 | 251 | 39,949 | 283 | 45,042 |
| 188 | 29,922 | 220 | 35,015 | 252 | 40,108 | 284 | 45,201 |
| 189 | 30,081 | 221 | 35,174 | 253 | 40,267 | 285 | 45,360 |
| 190 | 30,241 | 222 | 35,333 | 254 | 40,426 | 286 | 45,519 |
| 191 | 30,400 | 223 | 35,492 | 255 | 40,585 | 287 | 45,678 |
| 192 | 30,559 | 224 | 35,652 | 256 | 40,744 | 288 | 45,837 |
| 193 | 30,718 | 225 | 35,811 | 257 | 40,904 | 289 | 45,996 |
| 194 | 30,877 | 226 | 35,970 | 258 | 41,063 | 290 | 46,156 |
| 195 | 31,036 | 227 | 36,129 | 259 | 41,222 | 291 | 46,315 |
| 196 | 31,195 | 228 | 36,288 | 260 | 41,381 | 292 | 46,474 |
| 197 | 31,355 | 229 | 36,447 | 261 | 41,540 | 293 | 46,633 |
| 198 | 31,514 | 230 | 36,607 | 262 | 41,699 | 294 | 46,792 |
| 199 | 31,673 | 231 | 36,766 | 263 | 41,858 | 295 | 46,951 |
| 200 | 31,832 | 232 | 36,925 | 264 | 42,018 | 296 | 47,111 |
| 201 | 31,991 | 233 | 37,084 | 265 | 42,177 | 297 | 47,270 |

**Der Bau von Rädern.** Kammräder wurden früher aus Holz macht, und noch immer werden dergleichen von jenem Stoffe verfertigt; it einigen Jahren hat man aber ziemlich allgemein gußeiſerne Räder n ihre Stelle geſetzt, und dieſen hinſichtlich der Stärke, der Genauigit und Dauerhaftigkeit bei weitem den Vorzug eingeräumt. Hölzerne äder pflegt man in Segmenten gewöhnlich von drei Dicken, daß ihre ugen ſich einander brechen, zuſammenzuſchlagen. (Man ſehe Fig. 7.) ie mittlere Dicke wird in ſechs bis acht Stücken gemacht und nach inendig hin mit geraden Seiten aa gelaſſen, worin man die Arme Speichen) einpaßt und anbolzt. Zu jeder Seite dieſer mittleren Dicke wird

eine andere bb mit Brechfugen geſetzt, und alle dieſe drei bolzt man ſ
zuſammen, daß ſie eine feſte Einfaſſung bilden, in welche man
Kämme gehörig einzapft, während die Zapfen oder Enden letzter
einem durch einen jeden getriebenen Pflocke an ihre Plätze gehalten
Die Arme an hölzernen Rädern macht man auf verſchiedene
Zuweilen werden ſie durch den Schaft (Welle) gezapft, und ihre
in die Mitte der Seiten der Stücken aa eingekerbt, hinten aber
deren Vorderſeite angeſtemmt, wo ſie der ſicheren Verwahrung des
wegen an ſie feſtgebolzt ſind. Dieſe Art, die Speichen mit der
faſſung oder dem Radbogen zu vereinigen, iſt in l (Fig. 8) ge
doch darf ſie keineswegs für die beſte gelten, da die Zapfenlöcher
Welle weſentlich ſchwächen, und weil es ferner ſchwer hält, ein ſolch
Rad wieder abzubekommen, wozu indeß irgend ein Unfall mit der
wohl Veranlaſſung geben könnte. Aus dieſen Gründen ſcheint uns
durch Fig. 7 verſinnlichte Methode mit den ſogenannten „Umſchlingungs
armen“ viel empfehlungswerther. Hier gebraucht man vier Arme,
in einander halbirt ſind und wie in der Figur einen Rahmen bilden,
während ſie im Centrum eine viereckige Oeffnung laſſen und die
faſſung der Räder mit ihren Enden halten, welche, wie in Fig.
gezeigt, an die mittlere Dicke eben der Einfaſſung feſtgebolzt ſind. Um
Rad wie dieſes anzuordnen, geſtaltet man den Schaft zu einem Vier
indem man Stücke Holz an ſeine Seiten befeſtigt, und das hierauf
gehängte Rad wird durch hölzerne Keile, die man ringsherum eintreibt,
feſtgemacht. Da nun das zwiſchen den Armen gebildete Viereck größer
iſt als der Schaft, ſo läßt ſich durch dieſe Vorkehrung das Rad mittelſt
des Verkeilens auf das genaueſte richten. Stirnräder, wie Fig. 4,
haben zuweilen Stützen oder Tragbänder, die von dem Hintertheile des
Radbogens zu einiger Entfernung am Schafte auslaufen, wo ſie, wie
die punktirten Linien es zeigen, von Zapfenlöchern aufgenommen werden;
dieſe Tragbänder machen das Rad außerordentlich ſtark und halten
es im Quadrat ſehr ſteif auf ſeiner Achſe, was ſich aber hier als doppelt
nothwendig erweiſt, weil die Wirkung der Zähne an einem Stirnrade
mit Rolle mächtig danach ſtrebt, das Rad auf ſeinen Schaft zu
zuwerfen, eine Neigung, der ſich nur beſagte Stützen kräftig entgegen
ſetzen. Manchmal gebraucht man zu eben dem Zwecke zwei Paar „Um
ſchlingungsarme“, und zwar eins an jede Seite der mittleren Dicke des
Rades mit denſelben Bolzen befeſtigt, die durch ſie beide, wie durch das
Rad, gehen und die beiden Paare gleich einem einzigen von beträchtlicher
Tiefe vereinigen, ſo daß das Verkeilen durchgreifender nachhilft, das
Rad gehörig im Quadrate zu bewahren. Kleine Räder macht man häufig

n ſtarken Planken, ganz ohne Arme. In dieſem Falle beſteht die ittlere Dicke aus vier Stücken, die ein viereckiges Loch zwiſchen ſich ſen und durch eine kreisförmige Einfaſſung von Segmenten, welche gs herum an jeder Seite mit Bolzen befeſtigt ſind, während es auch i Fugen nicht an der gehörigen Bekleidung fehlt, zuſammengehalten den. Die geſammte Anordnung von Rollen bedarf nur geringer Er- rung; doch wollen wir die Bemerkung machen, daß ſie gewöhnlich en eiſernen Reif um die kreisförmigen Bohlen angepaßt haben, damit ſe ſich nicht ſpalten. Kleinere Triebel verfertigt man aus einem lzblocke, und die Kämme werden dann faſt auf dieſelbe Weiſe einge- ſt, wie man die Speichen in die Nabe eines Wagenrades bringt.

Eiſerne Räder haben in Uebereinſtimmung mit den Zwecken, für ſche man ſie gerade beſtimmt, entweder die Zähne mit in demſelben ücke gegoſſen, oder Zapfenlöcher ſind im Radbogen zum Empfange ſerner Zähne gelaſſen. Man hat gefunden, daß Kammräder mit niger Reibung und Geräuſch arbeiten, wenn das eine hölzerne und das dere eiſerne Kämme trägt. In dieſem Falle richtet man es ſo ein, ß die Dicke der Holzzähne um ein weniges, etwa ein Zehntel von der ke des Kammes, den Raum zwiſchen ihnen überſteigt, während an m Gegenrade der Raum in demſelben Grade die Dicke der Zähne berſchreitet. Das kleinere Rad iſt gemeiniglich mit den Eiſenzähnen, s größere hingegen mit den hölzernen ausgerüſtet. Das beſte Holz für e Kämme liefert unſtreitig die Hainbuche, denn es ſplittert nicht ſo icht auch bei längerer Abnutzung und eignet ſich vorzüglich zur An- hme einer ſehr glatten Oberfläche. Solchen Kämmen ſichert man ihre verrückbare Stellung an ihren Plätzen mittelſt eines in die innere Seite m der Einfaſſung des Rades getriebenen Zapfens oder Pflockes. Man cht ſie von vorn her größer, als ſie nachher wirklich ſein ſollen, und n wenn ſie vom Rade ſind, verleiht man ihnen auf eben die Weiſe, e wir vorhin ſchon für hölzerne Räder beſchrieben, den paſſenden Um- ng nebſt der entſprechenden Form. Eiſerne Kämme pflegt man zuerſt t einem kalten Meißel zu behauen und durch Hämmern der erforder- ten Geſtalt nahe zu bringen, dann aber ſind ſie genau richtig zu feilen. Dennoch ſtreiten einige Maſchinenbauer das Zweckmäßige jedes ſolchen thelfenden Zurichtens von eiſernen Kämmen gar eifrig ab; ſie ſagen, e äußere Fläche des Gußeiſens habe eine Art beſonders harte Schale, e ſo verloren gehe, während eine weichere Metallſubſtanz den ein- ifenden Oberflächen ausgeſetzt werde. Dies iſt allerdings wahr, und der Einwurf würde ſeine volle Gültigkeit haben, wenn es nur möglich wäre, ſich im Guſſe zirkelrunde Räder und in jeder Hinſicht durchaus egale

Kämme zu gewinnen; da aber unſere Fertigkeit im Gießen von Eiſ
leider noch nicht die Sicherheit gewährt, ſo bleibt es immer beſſer,
Kämme nachträglich zu behauen und zuzufeilen, indem die größtmöglic
Accurateſſe in der Form der Räder eine weit höhere Bedeutſamkeit u
ſchließt, als wohl die Qualität ihrer Subſtanz je bedingen dürfte. Ueb
ſchreiten Eiſenräder nicht die Größe von 8 bis 10 Fuß, ſo werd
ſie ziemlich bequem und zuverläſſig in einem Stücke gegoſſen; will m
ſie aber, wie es häufig geſchieht, von einem anſehnlicheren Umfan
haben, ſo waltet ſchon deshalb, weil die Arme einen minder ſtark
Metallkörper beſitzen, als ihre Bogeneinfaſſung oben, eine ſehr bede
liche Geneigtheit zum Berſten beim Abkühlen ob; die Arme erkalten nä
lich ſchneller und trennen ſich entweder durch ihre Zuſammenziehun
gewaltſam von dem Radbogen, oder ſie bringen ihm eine nachtheili
Spannung bei, wodurch er ſich aus ſeiner wahren Geſtalt wirft, u
entwickeln zu gleicher Zeit in ihm die bösartigen Eigenſchaften, die
beſtändig der Gefahr bloßſtellen, bei dem geringſten Anſtoße oder ein
etwaigen Klemmen ſchlimme Ritzen zu bekommen, ja theilweiſe zu ze
ſpringen. Aus dieſem Grunde gießt man die Arme größerer Rä
lieber abgeſondert von dem Radbogen und befeſtigt ſie ſpäter daran m
telſt eines Seitenſtückes, das auf die innere Rippe oder Schiene ei
der Einfaſſung ſo angebolzt wird, wie es a in Fig. 9 zeigt, welc
die Hälften zweier Räder darſtellt, von denen das eine ſolid, d
andere aber mit den Armen von dem Radbogen getrennt gegoſſen i
Ueberſteigen hingegen Räder die Größe von 12 bis 14 Fuß im Durc
meſſer, ſo thut es ſchon unabweichbar noth, ſie in einer bedeutender
Anzahl von Stücken zu gießen; denn bei einem ſolchen Umfange werd
ſogar die einzelnen Theile ſo ſchwerfällig und unhandbar, daß nicht alle
ihr regelrechtes Formen viele Schwierigkeiten darbietet, ſondern ſie ſi
auch ſelbſt wegen ihres Gewichtes und des Raumes, den ſie einnehm
nur ſehr mühſam gut zuſammenfügen laſſen. Die Art und Weiſ
wie man die loſen Radtheile am zweckmäßigſten mit einander verbind
wenn man mit Rädern von beträchtlicherem Umfange, d. h. von 14 b
20 und 24 Fuß im Durchmeſſer, zu thun hat, iſt unſtreitig ein m
mannigfachen, noch nicht völlig getilgten Mißlichkeiten verknüpfter Geg
ſtand, über welchen die beſten Meiſter im Fache des Mühlenbau
verſchiedene Meinung hegen. Diejenige, die ſich heut zu Tage des a
gemeinſten Beifalls erfreut, findet der Leſer in Fig. 10 verſinnlic
wo das Rad in fünf Theilen gegoſſen iſt, während die Arme in z
Stücken ſind, und der Radbogen in drei. Ein hölzernes Modell die
für die drei Güſſe der Einfaſſung, und ein anderes für die zwei d

me. Die Arme bolzt man an der Nabe mittelſt zwei darauf gegoſſener
ren oder vorragender Stücke a a zuſammen, welche man außerdem
ellen mit Reifen von geſchmiedetem Eiſen b b, die in eine zu ihrer
nahme in der Nabe gegoſſene Höhlung paſſen, vorſorglich verſieht.
t ihren Enden werden ſie eben ſo, wie wir ſchon vorhin beſchrieben,
den Radbogen feſtgemacht. Die beſonderen Abtheilungen des letzteren
indet man durch Schienen, die an ihren Enden in rechten Winkeln
ihrem Umkreiſe gegoſſen ſind, und die man, wie c in der Figur es
gt, auf ähnliche an der entſprechenden Abtheilung bolzt. Auf einer
ſer Schienen ſind an jeder Fuge des Radbogens vorragende Stücke,
n Mühlenbauern „Abſtoßſtück“ genannt, in genau abgemeſſener Lage
laſſen, mittelſt welcher hinwieder jene an einander gepaßt und zu dem
ren gegenſeitigen Verhältniſſe gerichtet werden. Ohne ſolche Stücke
rde das Anpaſſen und Juſtiren der Geſammtoberfläche einer Schiene
r Rippe ſehr viel Schwierigkeit verurſachen und die ermüdendſte Arbeit
n.

Fig. 11 ſtellt eine andere Anordnungsmethode für die loſen Theile
s Rades dar, die wir jedoch nur bei denen von äußerſt großen Di-
nſionen gut heißen können. Hierbei gießt man die Nabe in ein Stück,
d zwar mit kurzen von einer Schiene umgrenzten Armen; denn an
ſe Schienen oder umlaufenden Rippen werden ſodann die Arme des
bes feſtgebolzt. Die Arme gießt man in drei bis vier Stücken, je
chdem man ihre Zahl für das Rad beabſichtigt. Der Guß beſteht
s einem Arme A A und den Hälften der beiden B B, C C, und wird
t ihnen an dem unteren Ende durch eine Schiene D D D, die man
Centrumſtücke auf die dazu gehörige anpaßt und feſtbolzt, verbunden.
e halben Arme bolzt man, wie in a a gezeigt iſt, ihrer Länge nach
einander und befeſtigt ſie an den Radbogen ganz auf dieſelbe Weiſe,
wir bei Erwähnung der andern Methoden ausführlich angeben.

Manchmal erweiſt es ſich als nöthig, ein Rad auf einen Schaft
zufügen, der ſchon an ſeinem Platze iſt und ſich nicht gut fortrücken
t. In ſolchen Fällen bleibt es immer nothwendig — der Durchmeſſer
s Rades mag noch ſo klein ſein — es in zwei Hälften zu gießen,
hrend daſſelbe Modell zu beiden Güſſen dient. Die ſo gebildeten
i Abtheilungen des Rades kann man entweder nach der in Fig. 11
zeigten Methode am Radbogen und an der Nabe zuſammenfügen, oder
längs den Armen, bei Befolgung oben erwähnter Vorſchriften,
bolzen.

## §. 47.

## Von der Construction und Ausführung der Mühlengerüste.

Das Mühlengerüste, auch Gebiete genannt, dient zum Trag und Stellen der Mühlsteine. Es besteht der Hauptsache nach aus d beiden Schwellen, welche auf der Grundmauer aufliegen und in wel vier aufrechte Säulen oder Docken eingezapft sind; diese Docken werd oben durch Querbalken, die sogenannten Launen, so wie di selbst wieder durch eine Pfostenlage mit einander verbunden, welche der Richtung der Schwellen darüber zu liegen kommen. In derselb Richtung wird sehr oft noch ein starker hochkantiger Balken, die so nannte Mehlbank, gegen den Beutelkasten zu angebracht und auf d Bohlenbrücke befestigt.

Auf die obenerwähnte Pfostenlage, welche aus 3- bis 4zölligen Bohl besteht, wird der Bodenstein in eine Schicht von Kalkmörtel so e gelegt, daß seine obere abgearbeitete Fläche genau horizontal zu lieg kommt; behufs seiner völligen Befestigung wird er noch entweder n einem viereckigen Rahmen (Bodensteinviereck), oder besser mit ein rund herum anschließenden hölzernen Kranze aus starken Felgen, wel auf den Bohlen befestigt werden, so umgeben, daß die Mahlflä des Steines nur um einige Zoll hervorragt; die im ersteren Falle f bleibenden vier Ecken des Rahmens werden mit Lehm oder Tegel aus schlagen. Bei großen Steinen werden auch noch unter der Pfostenla zwei starke Tragbalken so mit dem Gerüste verbunden, daß sie den Bode stein noch mehr gegen die Mitte zu unterstützen.

Da bei dem schnellen Umlaufe des Läufers oder Obersteines d zwischen die Steine einfallende Getreide durch die Centrifugalkraft na und nach gegen den Umfang derselben getrieben und dabei zugleich ve mahlen wird, so werden die Steine, damit das Mehl nicht nach all Seiten herausgeworfen werde, mit einer Art umgestürzter Butte, d sogenannten Zarge (Kump, Lauf) umgeben. Diese Zarge wird entwed vom Böttcher aus Dauben verfertigt, die von außen mit mehreren Reif zusammengebunden sind, und läuft oben conisch zu, so daß sie unt 2 bis 3, oben 1 bis ½ Zoll rings herum vom Umfange der Ste abstehet; oder sie wird, was auch besser ist, aus sehr dünnem Tischlerhol genau cylindrisch gearbeitet und oben mit einem Deckel, in welchem der Mitte, concentrisch mit dem Umfange, ein rundes Loch, etwas grö als das Läuferauge, ausgeschnitten wird, geschlossen. Diese Art Zarg welche ebenfalls 2 Zoll vom Umfange der Steine abstehen, gewähr

ferdem daß ſie das Verſtäuben des Mehles mehr verhindern, noch den rtheil, daß ſie ihrer geringen Schwere wegen bequem auf- und abge- en werden können.

Die Länge des Mühlengerüſtes richtet ſich nach der übrigen Anlage. : muß ſo ſein, daß nicht allein das Kammrad frei umgeht, ſondern h auf jeder Seite noch ſo viel Raum vorhanden iſt, damit man Platz n Arbeiten behält. Die Breite richtet ſich nach der Größe der Steine. e beträgt gewöhnlich 8 Fuß, wo man dann ſo viel Raum erhält, daß n zwiſchen Drehſtelze und Waſſerwand durch kann. Die Höhe des mmrades beſtimmt auch die Höhe des Mühlengerüſtes. Zwiſchen dem mmrade und der Docke läßt man gewöhnlich noch 10 bis 12 Zoll um; vom Mehlflur an gerechnet macht man es daher nach Befinden bis 8 Fuß hoch. Zu hohe Mühlengerüſte ſind der Feſtigkeit nachtheilig d müſſen daher vermieden werden. Zur Erbauung des Gerüſtes mmt man gewöhnlich Eichenholz. Die Waſſerwände macht man theils ſſer und nennt ſie Grundmauern, theils auch von Holz. Die Schwellen s Mühlengerüſtes macht man zuweilen etwas höher als breit, zuweilen n jeder Seite gleich ſtark, etwa 12 Zoll im Quadrat. Die hintere d vordere Schwelle werden durch Zangen verbunden. Die Docken d Launen ſind gewöhnlich 10 Zoll ſtark und 16 Zoll breit. Schwel- n und Zangen werden durch Schwalbenſchwänze verbunden und die ken mit etwa 3 Zoll langen doppelten Zapfen in die Schwellen ngeſetzt.

Die Tragebänke ſind gewöhnlich $4^1/_2$ Zoll ſtark und 10 bis 14 Zoll ch. Sie liegen in den mit Falzen verſehenen Docken, doch iſt die hldocke, eine der vordern, geſchützt. Die Hohldocke iſt vorn mit em Kopfe verſehen, welchen man Hebe- oder Tragkopf nennt; er iſt öhnlich abgerundet. Der Tragkopf iſt durch eine Schiene mit der leiſte verbunden; die Hebeſchiene geht durch die vorſpringende Laune. ngebank, Steg und Steiz können dadurch beim Mahlen gehoben werden. r Steg iſt gewöhnlich höher als breit. Oft hält er 12 bis 16 Zoll n Quadrat. Er iſt mit Zungen in die Tragebänke eingeſetzt und m durch Keile, welche auf allen Seiten eingeſetzt ſind, nach jeder ite gezogen werden. Man iſt dadurch im Stande, den Läufer ſo zu hen, daß er auf allen Seiten des Bodens gleich ſtark mahlt. Die ſaune, worin das Mühleiſen ſteckt, liegt in der Mitte des Steges. Die hlbank iſt gewöhnlich 20 bis 24 Zoll hoch und 8 bis 10 Zoll ſtark. r untere Theil iſt gewöhnlich als Backenſtück bearbeitet. Der eine ken macht die Mehlbank aus, der andere einen Theil des Belags. r Holzſtamm, welchen man hierzu verwendet, muß geſund und gegen

24 Zoll ſtark ſein. Zuweilen ſetzt man die Mehlbank aus ſtarken Bohlen zuſammen, die durch eiſerne Klammern verbunden werden.

In der Mehlbank iſt ein 4 Zoll hohes und 6 bis 7 Zoll breites Loch, das Mehlloch, an welches der Beutel gelegt wird. Das Steinlager (der Steinkaſten) iſt entweder aus Pfoſten oder von 6 Zoll ſtarken eichenen Holze zuſammengeſetzt; es ruht auf ſtarken Bohlen und iſt beſtimmt, den Bodenſtein feſtzuhalten.

## §. 48.

### Von der Conſtruction und Ausführung des Rumpfzeuges.

Um fortwährend ein regelmäßiges Einlaufen des Getreides zwiſchen die Steine zu bewirken, wird über dem Läufer ein nach unten verjüngt zulaufender pyramidenförmiger Kaſten angebracht, der weder Boden noch Deckel hat und der Rumpf oder die Goſſe heißt. Ein richtig conſtruirter Rumpf iſt ein Gegenſtand von größter Wichtigkeit, weil davon die Güte des Mehles großentheils abhängt. Die obere Oeffnung beträgt 3 bis 5 Fuß im Quadrat; die untere iſt halb ſo groß.

Taf. X. Fig. 19 ſtellt die Seitenanſicht eines Rumpfes von zweckmäßiger Conſtruction vor, wobei die Eintheilung auf folgende Art gemacht werden kann: Man nehme die obere Weite des Rumpfes a b und theile ſie in 2 gleiche Theile in c.

Einen dieſer Theile a c oder c b faſſe man in den Zirkel und ſetze ihn dreimal zur Tiefe oder Länge des Rumpfes, wo der Schuh aufgehängt iſt. Um die Eintheilung von unten zu erhalten, theile man a c in 3 gleiche Theile und nimmt 2 ſolcher Theile zur Einziehung oberhalb d und nach dieſer Eintheilung wird dann der Rumpfſchuh gemacht, wie aus der Zeichnung zu erſehen iſt. Der Rumpfſchuh d formirt ein viereckiges Käſtchen mit niedrigen Wänden und umſchließt den unteren Theil des Rumpfes auf eine ſolche Weiſe, daß er, an Riemen oder Schnüren aufgehängt und rings herum wenigſtens 1/4 Zoll abſtehend, gleichſam einen beweglichen Boden des Rumpfes oder der Goſſe bildet. Dieſes Käſtchen oder der Schuh hat in der vordern Wand eine Oeffnung, welche über dem Läuferauge ſteht und durch welche das Getreide zwiſchen die Steine gelangt. Vor dieſer Oeffnung iſt überdies ein Schieber angebracht, wodurch die Eingabe noch mehr regulirt werden kann. Taf. X. Fig. 20 zeigt das Rumpfzeug von der Einlaßſeite in der nämlichen Höhe wie Fig. 19, und man nimmt dabei die Hälfte der obern Weite d. i. a c oder c b zur Einziehung. Nach der untern Oeffnung hin

ichtet ſich die Größe des Schuhes, welcher nach der unterſten
s erſtern gemacht wird. Die Höhe des Schuhes beträgt vorn
oll, hinten ungefähr 5 Zoll. Seine vordere Seite beſteht aus
Zoll ſtarken eichenen Pfoſte, das Uebrige aus zölligen Bretern.
Ringen verſehen, mit welchen er an das Gewinde der Rumpf-
ngen und an den Rüttler befeſtigt wird.
em Rumpfſchuh eine ſchüttelnde Bewegung zu ertheilen, befindet
vordern Seite des Schuhes, an der einen Ecke, ein runder
Nagel, der Rührnagel, welcher einige Zoll tief in das Läufer-
n reicht und daſelbſt gegen den mit 3 Vorſprüngen oder
rſehenen ſogenannten Staffelring drückt und ſo beim Um-
Läufers eine hin- und hergehende Bewegung erhält.
Rüttler beſteht aus einem 1 Zoll ſtarken Stecken von feſtem
iſt entweder in das Gebiete oder in das Rüſtholz eingeſetzt,
in dem Rumpf ſelbſt angebracht.
Rumpfleiter beſteht aus 2 durch Riegel verbundenen Bäumen,
chſam einen Rahmen bilden, der den Rumpf ſo umſchließt, daß
elben hängt. Sie ruht vorn auf dem Rüſtholze und hinten
durch die Drehſäule geſteckten Sattel. An der Rumpfleiter
Ringe angebracht, mit welchen der Schuh mittelſt Riemen oder
bunden wird. Der vordere Leiterriegel hat zwei Einſchnitte,
nach dem Gewinde gehenden Riegel liegen. Dieſes Gewinde
einer 4 Zoll ſtarken Welle, welche mit ihren Zapfen ſich in
reht, die auf der Rumpfleiter eingenagelt ſind. Die in die
eingeſetzten Rüſtdocken ſind gewöhnlich 6 Zoll ſtark und
eit und haben Falze, worin das Rüſtholz auf untergeſetzte
gt wird, um den Rumpf, je nachdem die Steine an Höhe ver-
riger ſtellen zu können. Dieſes zu bewirken, werden die Reifen
nach, ſo wie die Steine ſchwächer werden, abgeſchnitten und
Steinen wieder erneuert. Die Drehſäule, welche gewöhnlich
Quadrat ſtark iſt, nach oben und unten aber etwas verjüngt
ht mit dem einen Zapfen in einer im Mühlengerüſte ange-
ertiefung, während ſie mit dem andern Zapfen oben, wo ſie
Balken reicht, entweder in dem Balken ſelbſt, oder in einer
lken angenagelten Pfoſte läuft. Damit ſich das Läuferauge
pfen kann, wird entweder eine elaſtiſche Ruthe, die Steinruthe
ifgerte, auf irgend eine Weiſe von der Rumpfleiter aus
uferauge ſo hineingebogen, daß ſie fortwährend den Umfang
oder es wird bei oben geſchloſſenen Zargen das ſogenannte
angebracht.

In manchen Mühlen hat man Rümpfe, welche oben von mehrfacher Weite sind; diese sind aber nicht zweckmäßig, weil hier die Fallkraft nicht gleichmäßig nach dem Mittelpunkte wirkt und daher Unregelmäßigkeit beim Einlaufen verursacht wird. Ist dagegen ein Rumpf oben und unten quadratisch geformt, so drängt sich das Schrot von allen 4 Seiten nach dem Einlauf mit gleicher Abnahme hin, die geschrotene Masse läuft bis zuletzt gleichmäßig ein, und das Werk erhält einen gleichmäßigen Gang. Bei der Anfertigung von Rumpfzeugen hat man hauptsächlich auch darauf zu sehen, daß das Rumpfzeug genau wagerecht hänge, weil im entgegengesetzten Falle ein Drängen im Rumpfe erfolgen und dadurch ein ungleiches Auslaufen bewirkt werden muß. Auch lasse man nie das Rumpfzeug von der langen Seite vorwärts tiefer hängen, als der dritte Theil beträgt, weil dieses die beste Lage der Seitenschiefe eines Rumpfes ist, wie Taf. X. Fig. 19 darstellt.

Der Leim zu den Rümpfen muß vorzüglich gut sein, man nehme daher gewöhnlichen guten Leim, mit einem Theile Hausenblase vermischt, welche vorher in starkem und reinem Branntwein aufgelöst wird. Hat man denselben so zusammengekocht und angewendet, so ist er unauflöslich haltbarer als jeder andere Leim oder Kitt.

In der neuern Zeit haben sich Conty zu Haye-Descartes in Frankreich und der Mühlenbaumeister Nagel zu Hamburg um die Construction des Aufschütters sehr verdient gemacht. Es soll deren Erfindung und Verbesserung hier mitgetheilt werden.

## §. 49.

### Conty's (Grundeigenthümers zu Haye-Descartes in Frankreich) Aufschütter und die an demselben von dem Mühlenmeister Nagel zu Hamburg angebrachten Verbesserungen.

Dieser Aufschütter besteht hauptsächlich aus einer Art von Schale oder Napf, oben auf dem Kopfe des Mühleisens angebracht. Dieser Napf dreht sich mit dem Mühleisen um. Ferner aus einem Trichter, welcher bis auf eine Entfernung von 18 Linien von dem Boden des Napfes herabsteigt und senkrecht über dem Mittelpunkte dieses Napfes angebracht ist. Dieser Trichter ist in einer beinahe senkrechten Richtung beweglich.

Diese Theile sind so angeordnet, daß sich im Zustande der Ruhe ein Theil des Getreides, welches durch den Trichter herabgelangte, in Form eines Kegels sammelt, dessen Basis auf dem Napfe ruht, während die

re Theil an dem Punkte, an welchem er an den Trichter ſtößt, abge-
t iſt.

Iſt nun die Mühle im Gange, ſo dreht ſich der Napf, und die
ntrifugalkraft wirft das Getreide, welches über die Ränder des Napfes
ausragt, aus dem Napfe hinaus, während dafür wieder neues Ge-
de aus der Mündung des Trichters herabkommt. Je nachdem nun
s untere Ende mehr oder weniger weit von dem Napfe entfernt iſt,
ht der Aufſchütter mehr oder weniger Getreide, und die Entfernung
iſchen dieſen beiden Stücken wird mittelſt einer Schraube regulirt, in-
n letztere ein Querſtück, an welchem der Trichter feſtgemacht iſt, hebt
er ſenkt.

Taf. X. Fig. 21 iſt ein Durchſchnitt des Aufſchütters nach der
nie AB.

Fig. 22 iſt ein Grundriß und eine Anſicht des Kumptes, welches
n Mühlſtein umgiebt, und des Hebels, der den Aufſchütter in Be-
gung ſetzt, von oben.

Taf. X. Fig. 23 ſtellt den Napf oder die Schale, worin das Ge-
ide gelangt, im Grundriſſe und im Durchſchnitte dar.

Taf. X. Fig. 24 iſt ein Grundriß und Aufriß des Trichters, a iſt
e Schale oder der Napf aus Eiſenblech, welcher auf dem Kopfe des
ühleiſens ruht; b der im Querſtücke k befeſtigte Trichter; c das an
n Läufer angebrachte Mühleiſen; d die ſenkrechte Welle, welche mittelſt
s Mühleiſens den Läufer in Bewegung ſetzt. e iſt der Läufer, f der
odenſtein, g das Gehäuſe, k ein hölzernes Querſtück, an welchem der
richter b befeſtigt iſt. Dieſes Querſtück iſt an dem einen Ende mittelſt
nes Zapfens an der Stütze l, an dem andern hingegen in einem Ein-
nitte der Stütze l' feſtgemacht. m iſt der Boden der Mühle; n eine
ſerne Stange, auf welcher das eine Ende des Querholzes k ruht.
ie Stange, mit welcher das Querholz gehoben oder geſenkt werden
nn, geht durch das erſte Stockwerk und iſt mit einer Schraube o ver-
hen, welche durch eine in dem Boden angebrachte Schraubenmutter
ht, die daher, je nachdem man ſie rechts oder links dreht, auf- oder
wärts ſteigt.

p iſt eine Röhre aus Eiſenblech, durch welche das Getreide oder die
ütze von dem obern Stockwerke in den Aufſchütter gelangt, und deren
urchmeſſer größer oder kleiner ſein kann. Die mit a, b, k, l, n bezeich-
eten Theile gehören Conty's Erfindung an, die übrigen waren bereits
n den gewöhnlichen Mühlen.

Bei manchen andern Mühlen, wo die Centrifugalkraft nach Conty's
rfindung gleichfalls zum Aufſchütten benutzt wird, iſt der Napf weggelaſſen;

da ſtreut nämlich eine blecherne, an ihrem Ende durchlöcherte Röh
die ſich zugleich mit dem Mühleiſen dreht, das Getreide gleichmäß
aus, und ein cannelirter Cylinder regulirt das Getreide, welches auf
ſchüttet wird.

Dieſer Aufſchütter entſpricht allen Anforderungen, die man an de
ſelben machen kann. Er arbeitet ohne alles Geräuſch, ohne Erſchüt
rungen, und die Quantität des Getreides, womit die Mühle geſpe
wird, läßt ſich mit Leichtigkeit reguliren. Das Getreide wird auf a
Punkte des Umfanges der Mündung des Trichters vertheilt und verbrei
ſich folglich in alle Radien der Mühlſteine, was zur Regelmäßigkeit d
Ganges und des Fabrikats der Mühle weſentlich beiträgt. Ferner ka
der neue Aufſchütter nur in das ſogenannte Läuferauge ſchütten. Er kom
nicht leicht in Unordnung, braucht eine geringere Betriebskraft, iſt ei
fach, erfordert nur wenig Unterhaltungskoſten und koſtet bei der Anſch
fung weniger als die entſprechenden Theile einer nach engliſcher Meth
erbauten Mühle; er koſtet nur 80 Francs. Auch eignet er ſich eben
gut für Getreide als für Grütze; nur muß man in dieſem Falle ſt
der zollweiten blechernen Röhre, durch welche die Körner in den Ra
gelangen, eine kupferne Röhre von 2½ Zoll im Durchmeſſer anwende

Herr Nagel fand es für nothwendig, dieſen Aufſchütter ſo abz
ändern, daß man ihn an jedem gewöhnlichen Rumpfe anbringen kan
weil dieſer bei der Kleinmüllerei zum Abſchneiden einzelner kleiner Poſt
nicht entbehrt werden kann. Der Conty'ſche Aufſchütter hebt ſich ni
ſenkrecht; dies iſt ein Fehler, der bei abwechſelndem Mahlen von Körne
und Schrot ſehr bedeutend wird; auch erſchien Herrn Nagel d
Stellung mittelſt einer Schraube zu langſam und nachtheilig für d
Steine und das Mehl. Aus dieſem Grunde wendet Herr Nage
2 Röhren an, die ſich willig über einander ſchieben, wovon die äuß
mit einer dünnen Schnur, die mit Wachs und Graphit eingerieben i
geſtellt wird. Auch hat Herr Nagel eine Einrichtung getroffen, welch
mit dem Regulator einer Dampfmaſchine in Verbindung geſetzt, die G
ſchwindigkeit der Mühlſteine und zugleich den zu langſamen Gang de
ſelben durch eine Glocke anzeigt. Endlich wendet Herr Nagel Schraube
auf die Haue zum Ableeren der Steine an, weil die Methoden m
Blechſpähnen zeitraubend und nachtheilig für die Steine und das Eiſen
zeug ſind. Dieſe Art Haue wurden ſtatt der ſchwebenden deswege
gewählt, weil die rheiniſchen Steine ſehr ungleich in der Schwere un
Härte ihrer Maſſe ſind, welches bei der ſchwebenden Haue, namentli
bei großen Steinen, leicht nachtheilig wirken kann.

af. X. Fig. 25 ſtellt einen Mahlgang mit dem verbeſſerten Auf- von vorn und im Durchſchnitte dar. Taf. XI. Fig. 1 zeigt n von der Seite, Taf. XI. Fig. 2 von oben. Dieſelben Buch- bezeichnen dieſelben Gegenſtände. Das Steinküben iſt nach der Einrichtung, nur an dem Rumpfe a iſt die Vorderwand etwas gen. Statt der hölzernen Rumpfleiter wird der Rumpf von igen b,b,b,b aus halbzölligem Rundeiſen getragen; ſie ſind mit rauben auf dem Rumpfe befeſtigt und gewähren außer der Ver- ung den Vortheil, daß die Höhe des Rumpfes nach der Höhe des teins regulirt werden kann, wodurch eine unnütze Länge der Röhren e, wie auch eine unbequeme Höhe des Rumpfes vermieden wird. atten n,n unterſtützen den Rumpf ſeitwärts; ſie dienen zugleich die Glockenvorrichtung c aufzunehmen, um anzuzeigen, wenn der leer gemahlen iſt. Taf. X. Fig. 26 und 27 zeigen die Glocke pelten Maßſtabe; o iſt ein Bretchen, durch welches der Glocken- p geſteckt wird, welcher auf einer Achſe ruht; $\beta$ iſt eine Feder, die krecht hält. Um das Holz p ſind 2 Bänder q,q befeſtigt, welche h das Fallholz r ſo umfaſſen, daß es ſich frei auf- und nieder- n kann. Mit dem Stifte s kann das Fallholz ſo geſtellt werden, daß t dem Zahne t, der in dem Läufer ſitzt, gefaßt wird. Das Fall- iſt mittelſt einer Schnur an die Blechklappe u Fig. 27 befeſtigt. Klappe von dem Korne befreit, ſo ſinkt das Fallholz herab und die Glocke v dadurch, daß der Zahn t anſchlägt. Ein Stück v hält die Schnur ſtraff und bewirkt, daß das Korn ſich nicht zu ineinzieht. c iſt ein Trichter mit dem daran befindlichen Rohr von lech. Ueber letzteres ſchiebt ſich ein gußeiſernes ausgebohrtes und abgedrehtes Rohr e, welches nach innen eine Nuth hat, in welche, s Drehen zu hindern, ein kleines Zäpfchen faßt. An dieſem Rohre n ſich zwei meſſingene Rollen von f′ und f″, durch welche daſſelbe t einer Schnur gehoben und geſenkt werden kann. Dieſe Schnur den Wirbel g geſchlungen, führt dann um die Rollen f′,h,f″,i,k ndet in der untern Etage an dem Wirbel l. Die Schüſſel m, von lech, bewirkt das Ausſtreuen der Körner.

Die Figg. 3, 4, 5, 6, 7, 8 Taf. XI, zeigen die Einrichtung der ratorglocke. Fig. 3 iſt der Regulator der Dampfmaſchine. An einem igen Theile, welche die Bewegung des Regulators fortpflanzen, ein Draht befeſtigt, der über die Rollen 1, 2 und durch die Mauer Maſchinenhauſes nach der paſſendſten Stelle in der Mühle hingeleitet An dieſem Drahte hängen 2 Täfelchen a,a Fig. 4, 5; wenn die n des Regulators ſich heben, ſo ſenken ſich die Täfelchen und zeigen

auf den graduirten Tafeln b,b den Stand des Regulators, folglich a die Geſchwindigkeit der Mühlſteine an. Auf dem Drahte hängt fer ein kleiner Bleicylinder c; ſobald die Steine zu langſam gehen, hebt d ſelbe das Gewicht d Fig. 6 und 8; die Feder der Glocke e zieht d Hebel Fig. 8 gegen den Warzenring g, welcher auf der Stirnradsac ſitzt, durch deren Umdrehung die Glocke ſo lange bewegt wird, bis Mühle ihren richtigen Gang wieder erlangt hat. h,i ſind die Glockenzü deren Zahl von der Localität abhängt. Sollte man es nöthig find den zu ſchnellen Gang der Mühle ebenfalls durch die Glocke anzeigen laſſen, ſo braucht man nur an dem Blei e Fig. 6 eine zweite Schn zu befeſtigen und über eine Rolle von oben auf das Gewicht d wirk zu laſſen.

x,x Taf. X. Fig. 25 und 9, Taf. XI. ſind zwei Stellſchraub welche ſich auf die Haue ſtützen und den Läufer tragen. Um dieſelb in dem Läufer zu befeſtigen, wird zuerſt ein Loch von dem Durchmeſ der Schraube, von der Rhineklaue aus, durch den Läufer gebohrt, u ſodann mit größeren Bohrern von beiden Seiten das Loch ſo erweite wie Fig. 25 zeigt. Es entſteht daher über y ein Abſatz, welcher a Träger für die Mutter y dient. Außer dieſer Mutter wird die Schrau noch mit Blei begoſſen; ſie erhält dadurch mehr Feſtigkeit. Mitte dieſer Schrauben geſchieht das Abhängen des Läufers, und zwar dadur daß man dieſelben von oben durch den Läufer mit einem verſenkt Schlüſſel ſtellt.

Sollen die Haue tiefer gehauen werden, ſo werden die Schraub ſo weit zurückgedreht, als nöthig iſt, und die Bleimutter abgehauen. D beiden Schraubenklauen müſſen etwas tiefer eingehauen werden als d leere Klaue. Das Bohren der Löcher geſchieht mit einem gewöhnliche Eiſenbohrer; nur müſſen die Seiten deſſelben etwa 1 Zoll lang paralle ſein, damit die Poren des Steins ihn nicht aus der geraden Richtun bringen können. Die Schrauben haben 1 Zoll 2 Linien im Durchmeſſe und 19 Gänge auf den Zoll.

## §. 50.

## Von der Conſtruction und Ausführung des Beutelgeſchirres.

Damit das gemahlene Gut an irgend einer Stelle aus der Zar herausfallen kann, wird in dieſelbe unten ein rechtwinkliges Loch v ungefähr 6 Zoll Breite und 4 Zoll Höhe ausgeſchnitten und die Za dann ſo geſtellt, daß dieſe Oeffnung mit dem gleich großen, ſchief abwär

enden Loche, dem ſogenannten Mehlloche, welches in der Mehlbank geſtemmt wird und in den Beutel oder Mehlkaſten geht, zuſammen- lt und gewöhnlich mittelſt eines hölzernen Schlauches damit in Ver- bung ſteht.

Um nun dabei die feineren von den gröberen Theilen zu trennen und ſonderm, wird vor das Mehltuch ein wollener, leinener oder ſeidener ck, der ſogenannte Mehlbeutel, ſo ausgeſpannt, daß dieſer durch Länge des Beutelkaſtens in einer ſchiefen etwa 45 Grad geneigten chtung abwärts durchgeht und an der vorderen Seite des Kaſtens aus- ndet; bei einer gleichmäßigen Erſchütterung des Beutels wird daher s feinere Mehl durch denſelben in den Kaſten gebeutelt werden, wäh- nd die gröbern Theile aus ſeiner vorderen oder unteren Mündung in n vorgeſtellten Kleienkaſten oder das vorgelegte Drahtſieb, den Sau- er, fallen.

Der Beutelkaſten iſt in der Regel von Fichtenholz. Seine Länge trägt 6 bis 7 Fuß, die Breite $4^1/_2$ und die Höhe bis an die Docken bis 6 Fuß. Der Beutelkaſten muß dabei ſo geſtellt ſein, daß er über n vor dem Mehlloche befeſtigten Beutel geht. Zu dem Boden, den länden und der Docke nimmt man gewöhnlich etwa $1^1/_2$ Zoll ſtarke reter; die Leiſten macht man etwa $1^3/_4$ Zoll, die Stollen gegen 4 Zoll nk. Das an der Seite des Kaſtens befindliche Loch iſt 3 Fuß lang, /2 Fuß hoch und mit einem Vorhang von Leinwand verſehen. Unter ſem Loche iſt zuweilen noch ein kleineres, welches mit einem Schieber rſehen iſt; vor dieſes Loch hängt man an daneben befindliche Haken Säcke und zieht das Mehl mit einer Krücke hinein. Mit dem Beu- kaſten iſt nicht ſelten noch ein kleiner Vorkaſten verbunden, deſſen Bo- n mit dem erſtern zuſammenhängt. In dieſen Vorkaſten fällt nun das chrot aus dem Beutel, ſtatt daß man es in manchen Mühlen aus dem eutel gerade herunter auf den Boden fallen läßt.

Taf. XI. Fig. 10 zeigt die Anſicht eines Beutelkaſtens von der ngenſeite, woraus man erſehen kann, daß die Rahmen e und a in die äulen b,b feſt eingezapft ſind, und damit die Seitenwände die gehö- ge Haltbarkeit erhalten, muß die Rückſeite ebenſo ausgeführt werden. ie Docke, welche auf allen Punkten gehörig aufliegen muß, wird ſcharf ſammengefügt und mit hölzernen Leimnägeln vernagelt, um auf dieſe eiſe das Verfliegen des Mehles zu verhindern. An der vorderen Seite findet ſich ein Schieber d, welcher zwiſchen ausgefalzten Leiſten auf- nd abwärts geſchoben werden kann, bei deſſen Oeffnung das Schrot nd Mehl herausgeſcharrt und gekehrt wird.

Des bessern Verschlusses wegen kommt an die hintere Seite zu dichtern Unterfassung unter die Mehlbank ein Ansatz zu stehen, welcher ebenfalls verzapft und vernuthet ist. Taf. XI. Fig. 11 zeigt die schmale Seite des Beutelkastens, wo die Breter ebenfalls auf Feder und Nuth scharf eingesetzt und oben sowohl als unten verzapft sind. Die Säulen e,e werden in die Schwelle g eingesetzt und oben mit dem Riegel c verbunden, und damit ist dann die Vertäfelung beendet. Will man an einem Beutelkasten Verzierungen anbringen, so müssen sie einfach sein. Man kann daher die Säulen canneliren, das Gesimse bekommt die Rahmenfigur mit dem Blättchen a b belegt, wo in das glatte Stück eine Hohlkehle gestoßen wird. Bei den langen Seiten kann man ebenso verfahren. Dadurch nun, daß die Plattirung hinten mit einer geraden Fläche gänzlich deckt und nicht wie bei den überstehenden Gesimsen überhängt, bekommt die Anlage mehr Festigkeit und der schiefe Zusammenschnitt auf den Ecken fällt weg. Der Mehlbeutel besteht aus zwei etwa 1 Fuß breiten und $5\frac{1}{2}$ Fuß langen rechteckigen Blättern Beuteltuch*), welche an den Kanten zusammengenäht und mit Bändern besetzt sind. Dieser Beutel wird an beiden Enden mit Leder besetzt, um am obern Ende einen viereckigen, eisernen Ring von 4 bis 5 Zoll Höhe und 6 Zoll Breite, am untern dagegen einen runden Ring von beiläufig 6 Zoll Durchmesser einnähen zu können. An dem Beutel sind 2 Riemen, woran die Ohren befestigt sind, in welche die Schwungruthen einfassen. Ein vorderer Riemen, das Hängsel, dient zum Aufhängen des Beutels, und zwei an dem hintern Riemen befindliche Lappen sind bestimmt, den Beutel vor dem Mehlloche zu befestigen. Noch ist zu bemerken, daß man das Tuch, welches unten hin kommt, beim Einnähen etwas stärker ausdehnt als das obere, welches ohnehin etwas feiner sein kann. Das Anspannen des Beutels an den Beutelkasten geschieht mittelst Schrauben, durch deren Mutter der querüber gelegte Kloben, woran der Beutel ist, angezogen wird. Es giebt auch noch andere Einrichtungen, die jedem Müller hinreichend bekannt sind.

Der Dreischlag, welcher das ganze Rade- und Sichtezeug in Bewegung setzt, wird durch das Getriebe gebildet. Die Däume hierzu werden dadurch gebildet, daß man, wenn die Zahl der Triebstecken sich durch 3 dividiren läßt, 3 Stück derselben etwa 4 Zoll vorstehen läßt.

---

*) Das Beuteltuch wird in mehreren Webereien Deutschlands, z. B. in Hartau bei Zittau, Berlin, Breslau u. s. w. verfertigt. Man braucht zu einem Beutel gegen 5 Ellen und zu einem Mahlgange jährlich gegen 25 Ellen. Es kommt von verschiedener Feinheit vor.

nn aber die Zahl der Triebſtecken ſich ohne Reſt nicht dividiren läßt, bedient man ſich oftmals der Klotzbäume Taf. XI. Fig. 12, welche viereckigen Zapfen zwiſchen den Stecken des Getriebes eingeſetzt und keilt werden; ſie ſind etwa 3 Zoll ſtark.

Zuweilen wendet man beſondere Daumſchrauben Taf. XI. Fig. 13 wo nämlich Platz am Eiſen iſt, und keilt ſie unter das Getriebe an feſt. Gewöhnlich dreht man die Scheibe nach unten und die ume, wenn das Eiſen lang genug iſt, gegen das Getriebe. Sind die ume von Eiſen, ſo ſind ſie 2 Zoll breit, 1 Zoll ſtark, gut gerundet ) entweder an den unterſten Ring feſtgeſchweißt, oder zwiſchen Scheibe d Ring eingeſetzt. Zuweilen, namentlich bei ſehr niedrigen Kammern, bringt man den Dreiſchlag über dem Getriebe an. Gewöhnlich ilt man das Beutelzeug ein in das große Hebezeug, das ine Hebezeug und das Gabelzeug.

Das große Hebezeug iſt Taf. XI. Fig. 14 dargeſtellt. In die obenſäule a ſind die Kloben b eingeſetzt. Zwiſchen letzteren ſteht Klobenwelle c, in welche der Anſchlag d und der Vorſchlag feſtigt ſind. An dieſem Vorſchlage ſteht die Radſchiene f, welche Bewegung des Vorſchlages auf die Radeſcheere g oder den Rade- f überträgt. Dieſe iſt in der Beutel- oder Sichtewelle h befeſt, worin auch die Schwungruthen k angebracht ſind. Der Rüttler wirkt, daß die Sichtewelle, nachdem ſie gehoben worden, ſchneller zufällt, wenn er mit einem Riemen an die Klobenſäule ſcharf angezogen wird.

Folgendes iſt das kleine Hebezeug. Hinter dem Beutelkaſten t zwiſchen den beiden Radeſtegen die Radewelle, von welcher Anſchlag nach dem am Getriebe befindlichen Dreiſchlage geht. In Radewelle befindet ſich die Radeſcheere, welche mittelſt der Radiene mit dem Radarme verbunden iſt. Letzterer iſt in der Beuwelle, auch der Sichtewelle befeſtigt, die vermöge der Schwunghen den Beutel hebt. Die Sichtewelle Taf. XI. Fig. 15 iſt mit rnen Ringen verbunden und hat eben ſolche Zapfen. Die Schwunghen a haben am Ende eiſerne Tillen; n iſt der Radarm, welcher da, die Radſchiene c in demſelben ſteht, eine eiſerne 1/2 Zoll ſtarke Platte ält, die mit Schraubenbolzen befeſtigt iſt. Der eiſerne Radnagel d lt in der Radſchiene und durch denſelben ſteht die Schiene in der ıdeſcheere an; Taf. XI. Fig. 16 zeigt die Radewelle mit der Radeeere e und dem Anſchlag f.

Taf. XI. Fig. 17 zeigt das Gabelzeug im Grundriſſe. Die tzwelle a ſteht mit ihren Zapfen in Radeſtegen, worin der Anſchlag b

und die Gabel c befeſtigt ſind. Letztere greift in die Ohren des Beute Sobald der Anſchlag von den Däumen losgelaſſen wird, zieht ihn d Rüttler d jedesmal wieder zurück. Man bedient ſich des Gabelzeug gewöhnlich nur dann, wenn die Feinmüllerei nicht gerade die Hauptſa iſt. Am meiſten wird das kleine Hebezeug angewendet.

## §. 51.

## Von den neuern Erfindungen und Verbeſſerungen in der Conſtructi der Beutelapparate.

### Cylinderbeutel.

In England und Amerika bedient man ſich ſeit geraumer Zeit ſogenannten Beutelmühle (Bolting-mill), welche folgende Einri tung hat.

An einer Welle werden an zwei Stellen 6 radial auslaufende St chen und auf dieſe 6 mit der Welle parallel laufende Latten befeſti ſo daß dadurch ein Haſpel gebildet wird, der ſich ſammt ſeiner Ac umdrehen läßt. Ueber dieſen ſchief geſtellten Haſpel, welcher gewöhnl am obern Theile 22, am untern 20 Zoll im Durchmeſſer hat, wird d aus Beuteltuch verfertigte cylinderförmige Beutel, deſſen Durchmeſſer a bedeutend größer als der des Haſpels iſt, an beiden Enden, wo er m Leder beſetzt iſt, befeſtigt, ſo daß ſich dieſer Beutel, nach Maßgabe ſei Weite, bei einer ſchnellen Umdrehung des Haſpels durch die Centrifug kraft aufbläht und rund herum vom Haſpel entfernt. Innerhalb des d Cylinderbeutel einſchließenden Kaſtens ſind concentriſch um den Haſp in einer Entfernung von ½ Zoll und parallel mit der Achſe, eine Anz Latten, die ſogenannten Klopfer, befeſtigt, an welche bei einer ſchnel Bewegung der zum Theil mit Schrot und Mehl gefüllte Beutel ſei ganzen Länge nach mit Gewalt anſchlägt und ſo das Mehl durch d Beuteltuch herausgetrieben wird.

Der größere oder geringere Erfolg dieſer Beuteloperation hängt v dem genauen concentriſchen Umſchwunge des Beutels und dem gleichf migen Anſchlagen an alle Klopfer ab; da aber bei der frühern Einr tung der Beutel nicht ſelten einen excentriſchen Umſchwung erhielt u dadurch leicht beſchädigt wurde, ſo ſuchte der Müller Jacob Ayton Trowſe in Norfolk dieſe Mühle zu verbeſſern, ſo daß ſie nun no ſtehende Einrichtung erhielt.

Taf. XI. Fig. 18 zeigt in AA das Geſtell eines verbeſſerten B telkaſtens, an welchem die Thürchen oder einſchließenden Breter weg

en ſind, damit man den innern Theil deſto beſſer ſieht. B,B,B,B
ie Klopfer, die ſo eingerichtet ſind, daß ſie augenblicklich, und ſelbſt
nd die Mühle im Gange iſt, gehörig geſtellt werden können.
Fig. 19 derſelben Tafel zeigt den Fig. 18 dargeſtellten Apparat vom
her geſehen. C iſt eine flache Platte oder ein eiſerner Ring, der
n einer Vertiefung im Hinterbrete befindet und daſelbſt durch die
Halter a,a,a,a zurückgehalten wird. In dieſer Platte ſind ſechs
riſche Furchen b,b,b,b,b,b, in welchen man ſechs Bolzen mit vier-
t Köpfen c,c,c,c,c,c ſieht. Dieſe Bolzen ſind an dem andern Ende
ſt und werden in die Enden der Klopfer eingeſchraubt, nachdem ſie
ufig durch die excentriſchen Furchen b,b,b,b,b,b und auch durch die
Einſchnitte nach der Richtung der Halbmeſſer in den Vorder- und
rbretern der Maſchine, die durch die punktirten Linien d,d,d,d,d,d
eutet ſind, durchgelaſſen wurden.
Auf dem Rande der eiſernen Platte oder des Ringes befinden ſich
e, die in den Triebſtock e eingreifen, welcher an dem Ende der
bel f befeſtigt iſt. Die Lage und Stellung der Spindel f ſieht man
eutlichſten in Fig. 18. Da an dem Vorderbrete eine ähnliche Platte
gt iſt, ſo befindet ſich auch ein ähnlicher Triebſtock in der Nähe des
n Endes der Spindel f bei g, wo dieſe zur Aufnahme einer Kurbel
tig iſt und dadurch gedreht wird. So oft alſo die Spindel f in
gehörigen Lage gedreht wird, werden die daran befeſtigten Trieb-
, welche in die Zähne der eiſernen Platten oder Ringe C eingreifen,
zum Theil in Umlauf ſetzen, und die excentriſchen Furchen werden
die Bolzen wirken, die in die Enden der Klopfer eingeſchraubt ſind
dieſelben folglich nach Umſtänden ausbreiten oder zuſammenziehen.
D iſt die eiſerne Achſe eines Fächers oder einer Schwinge von $1^1/_8$
im Gevierten, die ihrer Form nach der Achſe eines gemeinen Haſpels
ch iſt, und an welche die Kraft auf dieſelbe Weiſe wie bei dem
el angebracht wird. Auf dieſer Achſe ſind die beiden Fahnen h und
gebracht, deren jede vier unter einem rechten Winkel befeſtigte Arme
hat. Auf dieſen Armen ſind vier Stück ruſſiſcher Docks angebracht,
welchen man zwei in 1,1 ſieht. Dieſe wirken als Fächer, wenn das
teltuch darüber gezogen iſt und die Maſchine in Gang gebracht wird.
E iſt ein Rand, wie er an den Haſpeln gewöhnlich iſt, auf welchem
Beuteltuch mittelſt einer Laufſchnur in dem obern Leder befeſtigt iſt.
i halbkreisförmige Arme, deren man vier m,m,m,m hier ſieht, ver-
den dieſen Rand E mit der Fahne i und bilden ein Geſtell, über wel-
man ein Netz befeſtigen kann, das zur gleichförmigen Verbreitung
Mehles über die innere Fläche des Beuteltuches dient und dadurch

die Wirkung aller Theile des Beuteltuchs gleichförmig macht, wäh… die Fächer oder Schwingen die Luft in lebhafter Bewegung erh… was ſehr viel dazu beiträgt, das Mehl durch die Maſchen des Beu… tuches zu treiben.

Taf. XII. Fig. 1 iſt ein Grundriß von Ayton's Patent-Ge… dem Beuteltuche Elaſticität, zitternde Bewegung und bleibende Sp… nung zu geben. F, G, H ſind drei concentriſche walzenförmige R… welche ein allgemeines Gefüge bilden, und zwar mittelſt der vier Sch… ben n,n und o,o. Der Mittelring oder Stiefel H hat eine vier… Oeffnung in ſich, um die eiſerne Achſe des Haſpels oder der Kur… dieſelbe einpaſſen zu können, die 1⅛ Zoll im Gevierte hat; wenn … daſelbſt eingepaßt iſt, kann ſie an irgend einer ſchicklichen Stelle mi… der zwei Stellſchrauben p,p befeſtigt werden. Wenn man aber eine … nere Achſe braucht als dieſe Oeffnung, dann muß man ein dünnes S… Eiſen von der halben Dicke der erſparten Weite den Spitzen der Schr… gegenüber ſo befeſtigen, daß die Achſe vollkommen in der Mitte erh… wird, was durchaus nothwendig iſt.

q,q,q,q,q,q ſind ſechs elaſtiſche Federn oder Arme, die in den in… Ring F eingenietet ſind; das Ende einer jeden dieſer Federn bildet … breiten Haken, iſt platt und dient zur Aufnahme der Augen, die an … hintern Leder des Beuteltuches angebracht ſind.

Fig. 2 zeigt die Fig. 1 von der Seite. Dieſelben Buchſtaben … zeichnen dieſelben Theile.

Fig. 3 iſt ein Durchſchnitt von Fig. 1 nach der Linie rs. A… dem dieſe Feder auf der Achſe angebracht und die Augen in die H… eingehängt worden ſind, wird eine ſtete und gleichförmige Spann… erhalten, wodurch eine fortwährend zitternde Bewegung erzeugt wird, … die Wirkung des Beuteltuches ſehr vermehrt. Wenn das Tuch mit … Zeit eingeht, läßt ſich die Feder auf der Achſe nach Maßgabe dieſer … kürzung verſchieben.

Herr Ayton bemerkt am Ende ſeines Patentes, daß, während … einem gewöhnlichen Beutel in 2 Stunden 5 Saks 5 Stones 6 … durchgebeutelt wurden, in ſeinem Patent-Beutel während eben dieſer … 8 Saks 12 Stones 5 Pfd. durchliefen. Dieſer Verſuch wurde öffe… angeſtellt. Zeither beutelte er 4 Saks in der Stunde durch. Sein B… teltuch iſt noch brauchbar, nachdem 783 Saks durch daſſelbe durchge… telt wurden.

Nebſt dieſer Beutelmühle gebraucht man in England zu gleic… Zwecke auch das cylindriſche Drahtſieb mit Bürſten (dressing Mach… und in den größern Mühlen findet man gewöhnlich beide neben einan…

Gebrauche. Nachstehende Beschreibung wird die Einrichtung einer [illegible] Maschine, wie sie von Maudslay angefertigt worden, hinreichend erkennen lassen.

## Englisches Beutelsieb mit Bürsten.

Taf. XII. Figg. 4 u. 5 zeigen den Längendurchschnitt und die Rückwand [illegible] Maschine; AA stellt den Beutelkasten vor, H die Gosse, d ist der [illegible] Goßschuh. In Figg. 6 u. 8 ist qq das befestigte, aber schief [illegible] Cylindersieb aus Draht, worin sich der Haspel, welcher aus der [illegible] Welle B und den darauf geschobenen drei eisernen Reifen b besteht, herumdreht; auf seinem Umfange trägt er 8 gleich vertheilte Bürsten a von der Länge des Siebes. Das Sieb besteht aus 2 zusammengefügten Halbcylindern; nachdem man erst zwei solche Gerippe aus [illegible] mittelst einer Reihe von halbkreisförmigen schmalen Felgen h, die auf ihrer converen Seite durch mit der Achse des Cylinders parallel laufende Längenlatten g unter einander parallel befestigt werden, gestellt ist, belegt man diese von innen mit dem halbcylinderförmigen Siebe; dann werden diese Halbcylinder durch Aneinanderlegen und Schrauben an Leisten D,D, die breiter als die übrigen (g) gelassen sind, zu einem ganzen vereinigt. An dem so gebildeten obersten und untersten Kreisrande werden dann etwas breitere hölzerne Kränze i,i und m,m mit Holzschrauben befestigt; diese letzteren müssen auf ihrem äußern Umfange aber mit einer Ruth versehen werden. Die obere dient zur Befestigung [illegible] einen Randes eines Ledersackes, dessen anderes Ende von innen an [illegible] Vorderhaupt des Beutelkastens angeleimt wird, damit alles Schrot, welches aus dem Goßschuh fällt, sicher in das Sieb geleitet werde. Die untere Ruth dient zum völligen Verschlusse der Fachbreter, welche die Theilung b bilden. Durch die vier mit Flügelmuttern versehenen Schraubenbolzen E,E Figg. 4, 6 u. 7, die mittelst der Hacke s, Figg. 6 und 7, in die Längenlatten g eingreifen, und dieselben heben oder niederlassen, wird der Drahtcylinder in seiner schiefen Lage regulirt. Der Ring l, Fig. 5, in welchem der Bürstenhaspel geht, läßt sich mittelst des [illegible] förmigen Schraubenbolzens F gleichfalls höher oder tiefer stellen, um dadurch die Achse B des Bürstenhaspels mehr oder weniger schief stellen zu können.

G, Fig. 4, bezeichnet die Riemenrolle, durch welche der Haspel mit den Bürsten in Bewegung gesetzt wird; auch das obere Lager der Welle B, hinter welche unmittelbar in a ein eiserner Ring mittelst einer Klemmschraube befestigt wird, wodurch man das Hinaufsteigen der Welle während ihres Umlaufes verhindert; ferner den auf die Welle b geschо-

benen Zweischlag n, eine Nabe mit 2 vorstehenden Flügeln aus hart Holze; bei der Umdrehung der Welle B stößt dieser Zweischlag fortw rend an einen Vorsprung des Goßschuhes, welcher aus einem unten Schuh angeschraubten Bügel aus Kupfer besteht, und bringt mittelst ei zugleich in diesen Schuh eingreifenden hölzernen gabelförmigen Feder schüttelnde Bewegung des Schuhes hervor. Die Gosse selbst hat a der Seite des Cylinders einen Schieber, wodurch die Auslaßöffnu regulirt wird. — Aus Figg. 8 und 9 ersieht man die Einrichtung, die 8 langen Bürstenhölzer a mit ihren aus Schweinsborsten bestehen Bürsten auf die 3 eisernen Ringe b zu befestigen und nach Erforder gegen den Siebcylinder stellen zu können. — Der Cylinder besteht ei gens aus Drahtsieben von 5 verschiedenen Sorten, die von oben n unten immer gröber werden. Durch diese fallen die verschiedenen Mehlarten, und zwar gleich in die correspondirenden Abtheilungen 1, 2, 4, 5 des unten mit Oeffnungen, so wie oben mit einigen Thüren v sehenen Kastens, der aber sonst überall verschlossen ist. Die grob Kleien gelangen aus der Mündung des Cylinders in die sechste und l Abtheilung.

## Verbesserungen an dem Mehlbeutel.

Von John Smith, Kornmüller zu Bradford in Yorkshire.

Diese Verbesserung besteht darin, daß 1) der Beutel mit eisern Rippen versehen und das Drahtgeflecht auf eine neue Art mit demsel verbunden ist; 2) außen eine Bürste angebracht ist, um das Mehl v der Außenseite des Drahtgeflechtes wegzuschaffen.

Taf. XII. Fig. 10 ist ein Grundriß der Verbesserung. Die mit r zeichneten Theile bilden eine Reihe eiserner Rippen, welche aus zwei ha kreisförmigen Theilen bestehen und mittelst Bolzen und Schrauben, die du die Vorsprünge oder Stützen bei k laufen, an einander festgehalten w den und so den Cylinder eines Beutels bilden. Jeder Theil dieser Ri pen ist in seinem Mittelpunkte mit einem durchgebohrten Loche versehe durch welches die eiserne Stange LL von einem Ende des Beutels zu andern läuft, um die Rippen festzuhalten und das Ganze gehörig zu v binden. D ist die äußere Bürste und ABC das Räderwerk, daß d selbe treibt, das man aber aus einer folgenden Figur deutlicher kenn lernen wird.

Fig. 11 zeigt einen Theil dieser eisernen Seitenrippen von der Se und die Weise, wie das Drahtgeflecht auf demselben befestigt wird. D untere Seite der Rippe W ist mit einer hohlen oder halbkreisförmig Furche gegossen, oder diese Furche wird darin ausgedreht, und in di

paßt ein kleiner, halbkreisförmiger Stab. Das Drahtgeflecht oder
be, welches bei W durch die punktirte Linie angedeutet iſt, wird an
ntere Seite der Rippe hinaufgehoben und in die Furche eingedrückt.
uf wird der Stab gegen das Drahtgeflecht gedrückt und ein mit
Kopfe verſehener Schraubenbolzen durch den Stab, das Drahtge-
und die Rippe durchgeſteckt und mittelſt der Daumniete Y feſtge-
ibt. An den Stellen, wo die Bolzen durch die Rippen laufen, wie
', muß der Guß etwas ſtärker ſein, damit das Loch für den Bolzen
rt werden kann. L iſt das Loch für die Verbindungsſtange, welche
daſſelbe durchzieht, und K ſind die Vorſprünge oder Stützen, durch
: die zwei Theile der Rippen zuſammengeſchraubt werden. Fig. 13
n Durchſchnitt der Rippe an einem der Bolzenlöcher. Y iſt das
nenniet, e der Bolzen, F die Rippe, G der Stab, der in die Höh-
oder in die Furche der untern Seite der Rippe paßt, und WW iſt
Drahtgewebe oder Netz.

Fig. 14 iſt ein Durchſchnitt der Rippe, des Stabes und des Draht-
ztes zwiſchen zwei Bolzen. Es iſt hier, der Deutlichkeit der Zeich-
wegen, das Geſtell weggelaſſen.

Wir gehen nun zur Beſchreibung der Wirkung der äußeren Bürſte
der ganzen Vorrichtung überhaupt über; denn man darf hier nicht
ſſen, daß an dieſer Vorrichtung wegen einer äußern Bürſte der Cy-
r ſich ebenſo gut als die Bürſte drehen muß; erſterer muß in einer
nte ſich ein Mal umdrehen. Fig. 12 zeigt die Arbeit und Wirkung
äußern Bürſte, A iſt ein Triebſtock, deſſen Achſe durch die ganze
e des Cylinders läuft, auf welchem die innere Bürſte und auch eine
: auf dem Ende von A Fig. 12 befeſtigt iſt, die nicht dargeſtellt
e. Dieſe Rolle wird mittelſt eines Laufriemens in Bewegung ge-
der mit irgend einer hierzu dienenden Vorrichtung in Verbindung

Der Triebſtock ſetzt das große Rad B in Bewegung, an deſſen
: gleichfalls ein kleiner Triebſtock R angebracht iſt, der den Cylinder
ngefähr ein Mal in einer Minute umdreht. Das große Rad B
t in ein anderes Rad C ein, an deſſen Achſe eine Rolle befeſtigt iſt,
ye mittelſt eines Laufriemens eine andere Rolle in Bewegung ſetzt,
ye an der Achſe der äußern Bürſte D befeſtigt iſt. Dieſe Bürſte
t über die zwei Streckhölzer K und über die Stange L Fig. 10,
lſt vier Klopfer J in derſelben Figur. Dieſe greifen, ſo wie der
nder ſich dreht, in das Ende des Hebels H Fig. 12 ein und heben
Ende deſſelben, indem ſie das Stück T den untern Theil der Arme
ſſen laſſen, welche die Bürſte ſtützen. Die Arme ſind an einer Achſe
:feſtigt, welche längs der ganzen Länge der äußern Bürſte hinläuft,

und werden beide an dem untern Ende, gegen den Cylinder hin, gleichzeitig bewegt. Hierdurch wird die Achse um den Mittelpunkt V bewegt, hebt folglich die Bürste und hält sie in dieser Lage, bis die oben erwähnten Streckhälter vorbeigezogen sind. Fig. 13. stellt einen Durchschnitt des Cylinders dar, um die Klopfer J deutlicher zu zeigen, welche auf oben erwähnte Weise auf den Arm H wirkend, die Bürste D mit die Strecker und Stangen KK, LL heben, so wie der Cylinder sich dreht. A ist ein Theil des äußeren Gehäuses oder Gestelles, und f eine Stellschraube, um die Senkung der Bürste D auf den Cylinder zu regeliren. Die punktirten Linien zeigen die Lage der äußern Bürste und des Hebel, wenn die Bürste in Berührung mit dem Drahtgewebe der Trommel ist. a ist ein Theil des äußeren Gehäuses, an welchem die Hebel befestigt sind.

## Beutelapparat.

Von A. Clement zu Saint-Ouen.

Taf. XII. Fig. 15 Seitenansicht der Maschinerie zur Bewegung der Mehlbeutel.

Fig. 16 Frontaufriß der Mehlbeutel mit den sie bewegenden Theilen. a Kasten, welcher die Mehlbeutel enthält. c die Kurbel auf der Achse des obern Mehlbeutels; sie erhält ihre Bewegung durch den Hebel e von den Kurbeln der Achse der Rolle i. Dieselbe Rolle i bewegt mittelst den Hebel k des untern Mehlbeutels n.

Diese höchst einfache Vorrichtung läßt sich auf alle derartigen Apparate anwenden; sie kostet wenig, macht nicht das unangenehme Geräusch der gewöhnlichen Einrichtungen und ist wirksamer.

Die durch die Beutel hindurchgehende Achse kann von Holz oder Eisen gemacht werden. Die Größe der Beutel richtet sich nach dem Betriebe; sie können rund, sechseckig, achteckig oder viereckig genommen werden, oder auch jede beliebige andere Gestalt erhalten.

## Ueber eine neue Einrichtung der Beutel mit Doppelschlag.

Von Herrn Morell in Triest.

Der Erfinder hat in seiner Mühle in Triest jegliche Gattung bis jetzt bekannter Mühlenvorrichtungen, und zwar 8 Cylinderbeutel nach englischer Art mit Bürsten, 2 große Seitenbeutel, 15 Fuß lang, und noch verschiedene kleinere, wovon einige, so wie einer der großen Seitenbeutel, mit innerem Gewichtsfall versehen sind, andere aber den Schlag gar einfach, durch am Ende der Achse angebrachte Zähne erhalten.

Die bei ſo verſchiedenen Beutelgattungen gemachten Beobachtungen Erfahrungen ergaben, daß mit der engliſchen Vorrichtung das Mehrſte ibert, die Anſchaffung und Unterhaltung aber ſehr koſtſpielig und zur ugung eine ſehr bedeutende Kraft abſorbirt wird.

Die andern Beutel brauchen viel weniger Kraft, ſind aber bei irgend s feuchter Frucht und Witterung und wegen nicht hinlänglich wir- m Schlages des angebrachten Mechanismus dem Verſtopfen der n unterworfen, wobei denn eine nur unvollkommene Beutelung die je iſt.

Auf dieſe Beobachtung gegründet, hat M. nunmehr verſucht die tel ſo einzurichten, daß ein gleichförmiger Doppelſchlag oder eine hütterung durch die ganze Länge des Beutels bewirkt wird, und die- iſt ihm denn auch auf eine äußerſt einfache Weiſe, ohne Aufopferung r größern Kraft, gelungen. Der ganze Mechanismus beſteht darin, die früher nur auf einer Seite an der Achſe angebrachten Zähne, den Schlag hervorzubringen, nunmehr auf beiden Enden dieſer Achſe, zwar genau mit einander correſpondirend, angebracht werden. Da- wird der ganze Beutel durch ſeine ganze Länge auf einmal geho- ſo wie die Erſchütterung durch den Fall der ganzen Maſſe ſehr be- nd und dadurch das Durchfallen des Mehles ſehr befördert wird. Umdrehung eines ſolchen Beutels muß mit Riemen bewirkt werden, he in horizontaler Richtung gehen und demnach weder ſelbſt den Beu- heben noch herunterziehen, und dieſes blieb lediglich und allein den ebrachten Zähnen überlaſſen.

Es muß dabei bemerkt werden, daß dieſe Beutel nicht zu lang oder chwer ſein dürfen, indem ſonſt der Schlag zu bedeutend wird. Hin- n kann die Lage je nach der Länge des Beutels beliebig angenom- n werden. Da ſolche Beutel ſehr leicht zu verfertigen und die An- ffung nicht koſtſpielig iſt, endlich dieſelben durchaus alle erforderlichen enſchaften verbinden, ſo können dieſelben mit Recht anempfohlen den.

## §. 52.

## Von der Güte, Zubereitung, Aufbringung und dem Stellen der Mühlſteine.

Es iſt einem jeden Müller bekannt, daß der mehr oder weniger gün- Erfolg der Mahloperation von der Gattung der Steine, ihrer

Größe, Schärfung, dem Gewichte und der Geschwindigkeit sehr wesen lich abhängt.

Wenn ein Mühlstein den gehörigen Grad von Brauchbarkeit besitz soll, so muß derselbe ein vorzüglich hartes festes Korn und dazwisch ein weicheres Bindemittel haben. Er muß in seinen Atomen eine se eckige Structur haben, indem nur dann das Schälen und Zermalmen d Getreides gut ausgeführt wird. Der Gewinnung der Mühlsteine zufol sind sie entweder Banksteine oder Quersteine. Banksteine sind di jenigen Mühlsteine, deren gerade Flächen in die Lagerflächen derselbe also horizontal im Bruche fallen. Quersteine sind dagegen diejenig Steine, deren behauene ebene Flächen die Lagerfläche des Steines, d. die im Steinbruche wagerecht gewesene Fläche, senkrecht durchschneid Der größern Dauerhaftigkeit wegen werden die Quersteine in der Re den Banksteinen vorgezogen. Mühlsteine von beträchtlicher Größe werd sehr oft aus mehrern Stücken zusammengesetzt. Man nimmt zu diese Behuf ein passendes Mittelstück, kittet darum mehrere Seitenstücke u umgiebt das Ganze mit einem Reifen. Es wird hierdurch der Vorth erlangt, daß man Seitenstücke von einerlei Korn zusammenbringen kan Die Ungleichheiten auf der untern Fläche des Bodensteines und der ob ren des Läufers, welche nicht bearbeitet werden, pflegt man durch Ki und eingelegte Bruch- oder Kieselsteine auszugleichen.

Der Kitt, dessen man sich hierzu bedient, besteht aus zwei Theil frisch gebranntem, pulverisirtem Kalk, 1/2 Theil fein gepulvertem Feue stein, oder feinem, reinem Quarzsand, und 3—4 Theilen frischer, sta ausgepreßter Käsemasse.

Dieses Gemenge, gut unter einander gerieben, so daß es einen zäh Brei bildet, dann möglichst auf die zu verkittende und vorher mit Was zu befeuchtende Stelle aufgetragen, wird schnell steinhart. Dieser Ki kann daher nur frisch bereitet angewendet werden.

Die besten und vorzüglichsten Mühlsteine, welche in Deutschland zu Vermahlen des Getreides angewendet werden sind:

Die Rheinischen aus der Gegend von Trier und Cöln, welche au der sogenannten Mühlsteinlava gehauen werden; die Böhmische welche in dem 2 1/2 Meilen von Prag entfernten Dogeser Bruche g brochen werden; die Niederwallseer und die rothen Berg Mühlsteine, welche an der Donau, etwa 15 Meilen von Wien, gebroch werden; die Sächsischen Mühlsteine, welche in den Steinbrüchen umw Zittau, Liebethal, Pirna und Rochlitz gebrochen werden. Besonders ge rühmt werden die Crawinkler Mühlsteine, welche in der Nähe de (in Sachsen-Koburg-Gotha liegenden) Walddorfes Crawinkel ge

chen werden. Die Masse ist sehr hart und porös und hat fast gar nen Sand. Diese Steinart ist eine Art Porphyr von blaßrother Farbe, r der Quarz in Körnern bis zur Erbsengröße beigemischt ist. Als ühlstein betrachtet, übertrifft er fast alle andern Arten an Härte, wes- lb er beim Schärfen nur rauh aufgehauen werden darf. Seiner be- nirenden Härte und Festigkeit wegen ist er daher fast jeder andern einart vorzuziehen. Die Abnutzung der Steine, besonders des Läufers, trägt bei immerwährendem Gebrauche jährlich kaum einen Zoll in der höhe. Die Höhe dieser Steine ist 2 Fuß bis 2 Fuß 2 Zoll, und die höhe der Bodensteine 10 bis 12 Zoll. Ihre Durchmesser richten sich ach der Gewalt des Wassers und nach der Art des zu vermahlenden etreides. — Zu empfehlen sind noch die Mühlsteine aus der Gegend n Nordhausen, Blankenburg, Kyffhäuser, Löwenberg, Langenvorwerk, genau, Kesselsdorf u. s. w. In Frankreich hält man die bei La erté-sous-Jouarre und Bergerac im Departement Dordogne vor- mmenden Mühlsteine, die wie Feuersteine Funken geben, für die besten, d es kostet gegenwärtig ein solcher Mühlstein von 6 Fuß Durchmesser id ohne Fehler 1200, einer von 5 Fuß 800, so wie einer von 4 Fuß 00 Franken. Doch sollen sie bei guter Aufsicht gegen 50 Jahre dauern. Von gleicher Güte sollen auch die Steine von Montmirail und Éper- ay sein. In England hat man es versucht, aus einer Mischung von hon und Kieselerde, welcher noch $^1/_7$ Kalkerde als Flußmittel beige- engt und die während 24 Stunden einer starken Glühhitze ausgesetzt urde, künstliche Mühlsteine zu erzeugen. Auch wurden dort statt der teine gußeiserne Scheiben oder Cylinder in Anwendung gebracht.

Die Beschaffenheit der Mühlsteine wird am zweckmäßigsten durch ie Picke untersucht, wozu allerdings Uebung gehört; der Klang muß rchaus hell und gleichförmig sein und der Stein, wenn man ein Stück bschlägt, überall eine feine zähe Härte haben.

Was die Größe der Steine betrifft, die am besten beide von glei- hem Durchmesser genommen werden, so hängt diese von der zu Gebot tehenden bewegenden Kraft ab, noch mehr aber von der in verschiedenen ändern herrschenden Gewohnheit. So findet man in Böhmen und Oest- eich nicht leicht Steine über 3 Fuß Durchmesser, während sie in andern ändern Deutschlands $3^1/_2$ bis $4^1/_2$, in England und Frankreich mehren- heils 4 und in Amerika $4^1/_2$ bis 7 Fuß im Durchmesser haben. Was ie Höhe der Steine anlangt, so kommt diese nur für den Läufer, wel- er immer eine gewisse Masse besitzen muß, in Betracht. In Oestreich nd Böhmen haben die Läufer anfangs gewöhnlich 22 bis 24 Zoll, in Sachsen 20 bis 24, in England und Frankreich 12 bis 20 Zoll.

Da der Läufer durch das fortwährende Scharfmachen allmähl niedriger und mithin auch leichter wird, ſo nimmt ſeine Wirkung allmä lich ab, ſo daß er endlich als Läufer nicht mehr gebraucht werden kan Wenn man ihn daher bis zu einer Höhe von etwa 10 oder 12 Z benutzt hat, verwendet man ihn alsdann als Bodenſtein, wo er 3 Zoll und mehr abgemahlen werden kann. In Frankreich pflegen Müller der obern Fläche des Läufers, in dem Maße als er dün wird, Schichten aus mit Leimwaſſer angemachtem Gypſe aufzutragen, die fehlende Maſſe wieder zu erſetzen.

Die längere oder kürzere Dauer der Steine hängt unter übrige gleichen Umſtänden von der größern oder geringern Härte der Ste ſelbſt ab; ſo rechnet man, daß bei der Niederwallſeer und Berger Ste gattung jährlich 10 bis 15 Zoll von beiden Steinen zuſammen ab mahlen werden, während bei der Crawinkler Steingattung jährl nur 2 Zoll von beiden Steinen zuſammen abgemahlen werden.

In Frankreich unterſcheidet man hauptſächlich Mühlſteine mit und oh Muſchelverſteinerungen. Die erſtern bilden nur wenig mächtige Abla rungen an der Erdoberfläche oder in deren Nähe und ſind gewiſſerma die Repräſentanten der kieſeligen Geſteine des obern Kalkes, komm aber gar nicht in demſelben, ſondern in thonig-eiſenhaltigem Sand od in thonigem Mergel vor. Die Muſcheln, welche das Geſtein enthä ſind Lymneen, Schnecken, Planorben, Petamiden und andere Süßwaſſe muſcheln; außerdem finden ſich in dem Geſtein noch einige foſſile Pfla zen, namentlich Palmenſtämme.

Die Mühlſteine ohne Muſcheln bilden weit mächtigere Maſſen, u es gehören unter andern die von la Ferté-sous-Jouarre, im franzöſiſch Marne-Departement, deren Steinbrüche einen großen Theil von Euro und Amerika mit den beſten Mühlſteinen verſehn, dahin.

Gewöhnlich findet ſich dieſes Geſtein in eckigen Blöcken oder Bruc ſtücken in Sand, der mehr oder weniger eiſenhaltigen Thon enthält, o in einem mehr oder weniger thonigen Mergel. Es iſt ein Quarzgeſte welches ſehr viele unregelmäßige Blaſenräume enthält, die ihrerſeits fe lige Häutchen enthalten, welche faſt wie das Zellgewebe der Knoch ausſehen und mit einem ockerigen Ueberzuge verſehen ſind. Häufig e halten dieſe Höhlungen oder Blaſenräume aber auch einen thonigen Sa und ſtehen nicht mit einander in Verbindung. Eine andere Abänderu dieſer Mühlſteine iſt dichter und hornſteinartig. Die gewöhnliche Fa iſt das Weißliche, in's Röthliche, Gelbliche und ſelbſt ins Bläuli übergehend.

In einem der Steinbrüche, Tarterel genannt, finden sich die Mühlsteine in unregelmäßigen Blöcken in einer fast horizontalen Schicht von Diluvium oder aufgeschwemmtem Gebirge, 160 Meter über dem Meeresspiegel und den obern Theil der Hügel einnehmend, welche la Ferté-sous-Jouarre umgeben.

Die Schicht, in welcher die Mühlsteine vorkommen, ruht gewöhnlich auf Gypsmergel und ist mit einer 16 bis 80 Fuß mächtigen Schicht von Dammerde bedeckt.

Am Abhange der Hügel geht jedoch das Mühlsteingestein zu Tage aus.

Die aus diesem Steinbruche gewonnenen Mühlsteine bestehen aus einem Kieselgestein, welches durch Eisen etwas gelb oder bläulichgrau gefärbt ist. Das Innere dieses Gesteins, welches zuweilen pörös und zuweilen dicht ist, enthält häufig Adern von kohlensaurem Kalk.

Es dürfte für die vielen größern Mühlen in Deutschland, welche ihre besten Steine von dorther beziehen, nicht ohne Interesse sein, die Aufeinanderfolge der Schichten kennen zu lernen, welche die Hügel in den Umgebungen des Marnethals bilden.

Steinbrüche von Tarterel, 180 Meter über dem Meeresspiegel.

Dammerde von Tarterel, 160 Meter über dem Meeresspiegel.

Mühlsteine.

Gypsmergel.

Sandstein mit Meeresmuscheln, 49 Meter über dem Meeresspiegel.

Meereskalkstein.

Meereskalkstein von grauer und grüner Farbe, chlorithaltig und mit Muscheln.

Grüner und chloritischer Sand mit Nummuliten.

Thon mit Braunkohle und mit schwarzer, kiesiger Erde.

Grauer Thon.

Kreidegemenge mit Sand wechsellagernd.

Die große Masse der Kreide.

Die aus den Steinbrüchen von la Ferté-sous-Jouarre vorkommenden Mühlsteine sind unstreitig die besten und haben den ersten Ruf in der Welt. Die erste Qualität hat eine weiße, etwas durchscheinende und bläulich geaderte Farbe, und die zweite Sorte hat die Farbe des blonden Haares oder der Rebhühneraugen und enthält eine Menge kleiner Poren oder Blasenräume. Die Farbe ist zwar ein Zeichen der Güte, allein man muß sich hauptsächlich an die vollkommene Gleichartigkeit und Regelmäßigkeit der Porosität des Gesteins halten. Je mehr Widerstand die Steine leisten, um so besser sind sie; jedoch bringt eine gleiche Härte

beider Steine eine nur ſchlechte Wirkung hervor, und die Praxis rät daher, zu dem Bodenſteine ein minder hartes Geſtein zu nehmen, als zu dem Läufer. Dies iſt gewiß der Grund, der Herrn Deſauboy, einen der geſchickteſten Müller in Frankreich, dazu beſtimmt hat, ſeine Läufer aus den Brüchen von Bois de la Barre und ſeine Bodenſteine aus den Steinbrüchen von Tarteral und zwar von den Herren Gueuvin Buchon und Comp. zu la Ferté zu beziehen, indem dieſelben auch Steinbrüche auf der Fortſetzung der Bänke von Bois de la Barre beſitzen.

Es wird für unſere Leſer intereſſant ſein, über dieſe berühmten Steinbrüche und die dortige Mühlſteinfabrikation etwas Näheres zu hören. — Die Marne, welche das Thal, in welchem la Ferté liegt, durchſtrömt, gewährt den Vortheil eines Waſſerwegs ſowohl für behauene Steinſtücken (carreaux) und fertige Mühlſteine bis zu den Häfen von Rouen und Havre, während durch die Paris-Straßburger Bahn die Verbindung mit Deutſchland ſehr erleichtert wird. Es umgeben den Ort drei Hügelgruppen: nach Süden liegt das Gebirge von Jouarre, welches reichlich mit allen Sorten von Mühlſteinen verſehen iſt; jedoch haben die Bänke keine große Dichtigkeit, ſondern löſen ſich in unter einander ſchwach verbundene Schichten ab.

Gegen Norden am linken Marneufer zeigt ſich der Hügel von Tarteral, in welchem es viele verſchiedene Steinbrüche giebt. Man trifft in ihnen die blaſige Maſſe für die Mühlſteine à la française, die halboffne für Steine à demi-anglaise und harte, geſchloſſene für Steine à l'anglaise an. — Nach Weſten, rechts der Marne, liegt der Hügel des Bois de la Barre, welcher ſehr geſchätzte Steine für das neuere Mahlſyſtem enthält.

Stücke von einiger Größe und gleichartiger Beſchaffenheit gehören zu den Seltenheiten. Die Mühlſteinmaſſe zeigt ſich in Geſtalt unregelmäßiger Blöcke; ſie liegt auf gypsartigem Mergel, und ihre Decke iſt eine mehr oder weniger ſtarke Erdſchicht. Das Geſtein iſt ein mehr oder weniger poröſer Quarz, der durch eiſenhaltige Abſätze eine leichte gelb- oder bläulichgraue Färbung erhalten hat. Im Innern finden ſich zuweilen Niederſchläge von kohlenſaurem Kalk.

Ehemals ſuchte man möglichſt große Stücke oder, wo möglich, Mühlſteine aus einem Block zu gewinnen. Will ein Fabrikant ſeiner heutigen Aufgabe gewachſen ſein, ſo liegt ihm zuvörderſt vor allen Dingen ob, daß er eine genaue, umfaſſende Kenntniß der verſchiedenen ihm zu Gebote ſtehenden Steinarten, ſowie ihrer Wirkungen auf die nicht minder verſchiedenen Naturen der zu vermahlenden Subſtanzen beſitze und durch die ſorgfältigſten Erkundigungen über die Gebräuchlich-

n und Anforderungen in den Gegenden, für welche ſeine Steine immt ſind, die Beſchaffenheit der daſelbſt gangbaren Getreidearten, die des Mahlbetriebes und was ſonſt noch wünſchenswerth, vervollſtän-. Erſt nachdem dieſe Vorbedingungen gründlich erfüllt ſind, wird es gelingen, die Wahl nach Zweckdienlichkeit zu treffen, und wenn dann auf Steinarten von dieſer oder jener Färbung fällt, ſo geſchieht es, ſich unter einer jeden derſelben Sorten von ganz verſchiedenen Eigen-ſten befinden, die den unbedingten Vorzug, welcher von vielen Mül-der blauen, grauen, weißlichen oder gelblichen Farbe eingeräumt , keineswegs rechtfertigen.

Die eigentlichen Arbeiten beginnen mit einer meiſt auf gut Glück nommenen Sondirung des Terrains und werden durch die Erd-eiter ausgeführt. — Stößt man beim Weitergraben auf den ſoge-nten Pipois, d. h., auf eine mühlſteinartige Maſſe, ſo iſt damit zwar Gewißheit gewonnen, eine Lagerung aufzufinden, noch aber weiß man von welcher Qualität und Mächtigkeit.

Iſt der Bruch für bauwürdig erachtet, ſo treten die Ausbringer racteurs) und Blockhauer (blascailleurs) in Thätigkeit, indem ſie die Blöcke Rinnen (royes) von einer gewiſſen Tiefe einſpitzen, in che Keile eingeſetzt und jene in Stücken von verſchiedener Größe und n geſpalten werden; Sprengung mit Pulver findet niemals Statt. rauf folgt der épanneur, welcher die Seiten der Steine behauet und Arbeit des clocteurs, welcher den Steinſtücken diejenige Geſtalt und rke giebt, welche für die zur Seeausfuhr beſtimmten Carreaux als hig erachtet wird.

Die ſoweit gewonnenen und vorgerichteten Stücke werden nun vom rikanten im Bruche durchgegangen, und was ſich als brauchbar zeigt, einen offenen Lagerplatz geſchafft, um daſelbſt vor dem Einbringen die eigentliche Werkſtatt nach ihrer Natur und Beſchaffenheit auf das fältigſte geſondert zu werden.

Aus den dergeſtalt ordnungsmäßig ſortirten Abtheilungen wählt ſich in der geſchloſſenen Werkſtatt beſchäftigte ouvrier-fabricant das erforder-Material. Den Anfang bildet das Herz- oder Mittelſtück (boitard), ches ſtärker, als die Randſtücke und meiſtens aus dem Ganzen iſt, weil darin ſpäter das Steinloch eingehauen und in dieſes die Haue lle) eingeſetzt wird, ſo muß es von beſondrer Feſtigkeit ſein. Die ılität des Boitards richtet ſich nach derjenigen der übrigen Stücke, denen der Stein gefertigt werden ſoll, und hängt mit der Nothwen-it zuſammen, daß der Fabrikant ſich über die Bedürfniſſe und An-

forderungen der Gegenden, wohin derselbe bestimmt ist, in Kenntniß befindet.

Bei der Zusammensetzung wird der Mühlstein senkrecht in seinem Rahmen aufgestellt, der Arbeiter richtet sich seine Stücke zurecht, paßt sie nach gewissen Regeln zusammen, und sieht dabei darauf, daß die zusammenstoßenden Kanten möglichst gleichmäßig sind; denn werden die vorzüglichen Leistungen des Mühlsteins einerseits von der sorgfältigen Auswahl und der Güte der dazu verwendeten Steinmassen bedingt, so hängt andererseits Dauer und Festigkeit natürlich nur allein von dem Grade von Genauigkeit ab, mit welcher die Stücke in gegenseitigem Verbande stehen. Ein guter Mühlstein ist eine sehr wichtige Sache bei der Mehlfabrikation, er ist der eigentliche Mehlbereiter. Arbeitet er, sei es in Ausbeute oder Schönheit und Frische des Produkts, nicht vortheilhaft, so wird der Besitzer der im Uebrigen besteingerichteten Mühle die Concurrenz nicht zu behaupten vermögen und sein Unternehmen so lange mit eigener Benachtheiligung fortführen, bis der Mißgriff endlich Erledigung gefunden hat.

Nachdem der Mühlstein zusammengesetzt ist, wird ihm, um den Halt des Ganzen zu vervollständigen, ein starker eiserner, zusammengeschweißter Reif, noch warm, umgelegt, der sich durch die Erkaltung zusammenzieht und desto fester sitzt. — Hierauf kommt er zu dem Abrichter (dresseur), der die Oberfläche nach dem Richtscheite abrichtet.

Wird für den Mühlstein zugleich die Schärfe aufzusetzen verlangt, so wird diese Arbeit jetzt von den Scharfmachern (rayonneurs) vorgenommen, und obgleich wir von dieser Operation erst weiter unten speciell reden werden, so sollen doch hier, in Beziehung auf das zu la Ferté übliche Verfahren, einige allgemeine Bemerkungen gemacht werden. Die Zahl der aufzusetzenden Furchen oder Rinnen richtet sich nach Größe und Beschaffenheit des Mühlsteins, sowie nach dem beabsichtigten Mahlzwecke. Bei der gangbarsten Steinbreite von 1,30 Meter (4 reichlichen Fußen) wird die Schärfe gewöhnlich in 14 Theile zu 4 Furchen, zuweilen 18 zu 3, 16 zu 3, 15 zu 3, 12 zu 4, oft auch 12 zu 3 abgetheilt, je nachdem die Steinart mehr oder weniger porös ist. Bekanntlich verlangt die reine englische Mahlmethode geschlossene, die halbenglische halbgeschlossene und endlich die veraltete französische offene Massen, von welchen letztern die Brüche von Tartarus den besten Typus liefern. Aehnliche Unterschiede werden gemacht, je nachdem die Steine für Weizen oder Roggen zum Weißmahlen oder Scharfschroten bestimmt sind.

In dem Herz- oder Mittelstücke wird dann das Steinloch ausgehauen. Gewöhnlich wird ihm 40 Centimeter (16 Zoll) Durchmesser gegeben,

jedoch etwas zu groß ſein möchte. Für nach Deutſchland beſtimmte
ne wird es meiſtens nur 21—25 Centimeter (8—10 Zoll) weit
acht. Das Steinloch des Bodenſteins iſt ſtets etwas kleiner, wie
des Läufers, rund für Deutſchland und Frankreich, viereckig für
land.

Sind die Steine ſo weit vorgerichtet, ſo erhalten ſie ihre Auflage
hargement), welche aus einer durch Gyps verbundenen Schicht roher
nſtücke beſteht. Damit die Belaſtung gleichmäßig ausfalle, wird der
n dabei auf den Zapfen geſtellt. Die gewöhnliche Stärke dieſer
nſchicht iſt 25—27 Centimeter (10—11 Zoll) für den Bodenſtein
27—30 Centimeter (11—12 Zoll) für den Läufer; jedoch wechſelt
nach dem Verlangen der Abnehmer. In den obern Theil der Auflage
Läufers werden die Krahnlöcher angebracht, welche in einer Röhre
ſtarkem Eiſenblech mit Kranz beſtehen, und dazu dienen, die Bolzen
Bügels aufzunehmen, mit Hülfe deſſen man in den Mühlen den
in, wenn die Schärfe erneuert werden ſoll, durch den Krahn aufzu-
en pflegt, oder es werden ſtatt der Krahnlöcher eiſerne Ringe oder
ndhaben eingeſetzt. Ferner werden in der Oberfläche der Auflage des
fers noch vier gleich weit von einander entfernte Vertiefungen (kon-
ves) aufgeſpart, welche gewöhnlich 6 Zoll lang, aber nur halb ſo breit
) tief ſind, und den Zweck haben, mit Blei gefüllt zu werden, wenn
n Steine beim Aufbringen in der Mühle das vollſtändigſte Gleichge-
ht beigebracht werden ſoll.

Um der Aufſchichtung genügende Feſtigkeit zu geben, erhält der Stein
r ſeinen zweiten Reif, der, wie der erſte, heiß angelegt wird, worauf der-
be einige Tage zum Austrocknen liegen bleibt, um die Wirkung des Gypſes
zuwarten, welcher auf das Ganze immer eine große Ausdehnung äußert.
päter wird die Mahlfläche des Steins, mit Hülfe feinerer Picken, vol-
nds eben gemacht und die Führung regulirt, welche vom Steinloche
sgeht und in der Richtung nach dem Rande des Steins ſich verliert.
lan fängt mit ungefähr $^1/_8$ bis $^1/_2$ Zoll an, um auf 0 zu kommen.
nter der Führung wird bekanntlich derjenige Abſtand verſtanden, welcher
ch zwiſchen Läufer und Bodenſtein befinden muß, um das Getreidekorn
inzulaſſen und allmählig in den Zuſtand der Zerquetſchung überzuführen,
en es zwiſchen den Steinen bis zur gedachten Entfernung erleidet, von
o an die Vermahlung dann in wagerechter Linie fortgeſetzt wird.

Den Beſchluß der Fabrikation macht das kalte Anlegen von noch
einem kleinen Reifen, der Dritte genannt, um das Umſtreifen an dem
Anſchlag oder Falze (Feuillure) zu verhindern, wodurch derſelbe aufge-
riſſen werden könnte.

Es sind ungefähr 6 Wochen erforderlich, um alle diese Arbeiten zu beendigen und einen Mühlstein fertig herzustellen, indem zu jeder der verschiedenen Verrichtungen ein besonderer Arbeiter erforderlich ist.

Bei der Versendung wird dem Stein eine Umkleidung gegeben, welche aus zwei hölzernen Reifen besteht, an welche seitwärts, sowie auch über die Mahlfläche hinweg, Bretstücken genagelt werden.

Es dürfte wohl zweckmäßig sein, einige Adressen von den besten Steinbrüchen zu la Ferté-sous-Jouarre hier mitzutheilen, von denen die hauptsächlichsten den schon genannten Herren Gueuvin, Bouchon und Comp. gehören, nämlich die Mühlsteinbrüche von Tarterel, das ist einem Theile der Brüche von Bois de la Barre. Der größte Theil dieser letztern Brüche gehört den Herren Rayliés und Comp. Noch andere namhafte Mühlsteinbruchsbesitzer sind die Herren Gilquin und Herr Roger. Es sind diese Brüche mit den besten Werkzeugen und Vorrichtungen versehen, und es können dieselben alle Bestellungen ausführen.

Wenn wir nun noch mehrere andere Orte aufführen, an denen gute Mühlsteine vorkommen, so sind in unserer Quelle hauptsächlich französische Steinbrüche genannt, jedoch dürfte es für unsere Leser von Interesse sein, auch diese kennen zu lernen.

In der Normandie findet man viele Mühlsteine, welche aus dem Departement du Calvados bezogen werden, allein wegen ihrer geringen Härte passen sie weniger zu Läufern, als zu Bodensteinen.

Auch zu Lésigny in Poitou gewinnt man Mühlsteine, allein auch diese sind zweckmäßiger zu Bodensteinen, als zu Läufern. Dennoch findet man viele gute Mühlen in jenem Theile von Frankreich, in denen sowohl Bodensteine, als Läufer, aus den letztgenannten Steinbrüchen bezogen worden sind.

Zu Pair und Caunay, in dem Departement der beiden Sèvres und zu Lhermenault in der Vendée, giebt es Mühlsteinbrüche, deren Produkte, besonders in den älteren Mühlen, gesucht waren, die jetzt aber nur in geringem Betriebe stehen, indem man gefunden hat, daß sie ein weit weniger weißes Mehl geben, als die Steine von la Ferté. Die Steine von Lhermenault haben den Fehler einer zu geringen Festigkeit, so daß sie sehr leicht auseinander gehen.

Die Müller von Moissac, von Montauban und von Toulouse gebrauchen die Mühlsteine von Bergerac, im Dordogne-Departement und ziehen sie den Steinen von la Ferté vor; auch in Deutschland haben diese Steine einen großen Ruf. Viele Müller behaupten, daß sie ein weißeres Mehl geben, als die Steine von la Ferté und daß sie in einer gegebenen Zeit mehr Getreide mahlen, als diese letzteren. Es ist dies ein gar

er Umſtand, der jedoch durch genaue Verſuche bewieſen werden
da die erwähnten Urtheile einzelner Müller ſtets mehr oder weniger
g ſind.

ie erſte und letzte Sorte der Steine von Bergerac hat das Anſehen
eißem Marmor; die zweite Sorte hat die Farbe des Feuerſteins,
der hart, als die erſtere und wird gewöhnlich zu Bodenſteinen
. Man macht den Steinen von Bergerac den Vorwurf, daß ſie
pact ſeien. Wenn Steine dieſer Art auf engliſche Weiſe ſtrahlen-
behauen werden, ſo iſt dies kein Fehler, denn zu dieſer Behauung
man ſtets recht dichte Steine; jedoch giebt es auch Steine von
ac, die ſehr loſe ſind.

n den Umgebungen von Tours, an der Savonniée, an den Ufern
hér, giebt es einen Mühlſteinbruch, deſſen Steine einige Aehnlichkeit
r Sorte von la Ferté haben.

n den meiſten großen Mühlen England's, findet man Steine
a Ferté, aus den Brüchen der Herren Gueuvin, Bouchon
Comp., und die berühmteſten Müller England's rühmten dieſelben
chſten Grade. Zum Vermahlen von Roggen, Gerſte und Hafer
t man ſich einer Art Sandſtein von Pic in Derbyſhire, jedoch
n dieſe Steine zu weich zu ſein, da ſie ſehr häufig geſchärft wer-
üſſen.

lls während der Kriege zwiſchen England und Frankreich die Han-
rbindungen zwiſchen beiden Ländern gänzlich aufgehört hatten, ſetzte
gliſche Regierung einen Preis auf die Auffindung von Steinen,
die franzöſiſchen erſetzen könnten. Nach vielen Unterſuchungen
nan in der Nähe von Conway eine 7—8 Fuß mächtige Maſſe,
eine bedeutende Tiefe niederſetzte, und aus einem Conglomerat von
) und Thonſchiefer beſtand, welches an der Luft hart wird. Weil
beſſern Steinen fehlte, mußte man dieſe benutzen; jedoch fand man
daß ſie weit unter denen von la Ferté ſtanden.

Vor wenigen Jahren hat man in den mächtigen Baſaltgeſteinen
lley-Craig bei Stirling in Schottland einen Mühlſteinbruch eröff-
eſſen Steine von der zweiten Sorte der von la Ferté keine weſent-
Verſchiedenheit zeigen.

n Holland gebraucht man die Steine aus der ſogenannten Mühl-
ava, welche in ſehr bedeutenden Steinen bei Niedermendig und
laach, in der untern Eifel, gewonnen werden. Das Geſtein iſt
und hat das Anſehn von Bimsſtein, jedoch haben die Poren nicht
meidenden Ränder der franzöſiſchen und auch der engliſchen Mühl-
ſie müſſen ſehr oft geſchärft werden, und man kann kein recht

ſchönes Mehl damit anfertigen. Dieſe Steine werden auch in den Rheinlanden und im übrigen weſtlichen Deutſchland viel gebraucht.

In Süddeutſchland und in der Schweiz gebraucht man Steine aus einem Granit, der an mehreren Punkten in der Schweiz und in Savoyen vorkommt, und von denen einige Sorten ſehr weit verſandt werden, und neuerdings auch im nördlichen Deutſchland häufig Schweizer Mühlenbauer zu Mühlenanlagen benutzt werden. Eine Sorte dieſer Steine iſt weiß und hart, eine andere ſehr gefärbt und weicher. Geſchickte Mühlenbauer vereinigen gern einen Schweizer Granit-Mühlſtein mit einem von la Ferté. Auch die an dem Abhange des Jura ſo häufig vorkommenden Granitblöcke werden zu Mühlſteinen benutzt, jedoch ſind ſie gewöhnlich etwas weich.

In dem mittlern Theile von Deutſchland wendet man häufig Mühlſteine an, welche zu Liebethal und Krahwinkel im Herzogthum Gotha gebrochen werden; ſie beſtehen in einem Quarzgeſtein. In den nördlichen Gegenden Thüringens und am Harz ꝛc. haben die Mühlſteine aus dem Rothliegenden am Kyffhäuſer-Gebirge Ruf.

Im Oeſtreichiſchen werden die beſten Mühlſteine bei Niederwaldſee an der Donau gewonnen. Sie beſtehen aus einem feſten und ſehr quarzigen Sandſtein. Ebenſo geſucht ſind die noch dichteren Steine von Berg, nur wenige Stunden von Niederwaldſee entfernt, beſonders die rothe Abänderung. Viele Müller laſſen Waldſeeer und Berger Steine mit einander arbeiten.

In Böhmen haben die aus Sandſtein beſtehenden Mühlſteine von Dogeſen, einige Meilen von Prag, Ruf, und bei Zittau in der Lauſitz finden ſich auch werthvolle Mühlſteinbrüche.

Da die Unebenheiten oder Rauhigkeiten des Granits nicht immer gleiche Neigung haben, und da auch die Gleichartigkeit des Geſteins ſich verſchiedenartig iſt, ſo iſt es zweckmäßig und vortheilhaft, ſolche Mühlſteine aus vier Sectoren beſtehen zu laſſen, die man durch eiſerne Reife vereinigt.

Aus dem hier über die verſchiedenen Mühlſteine Geſagten geht hervor, daß die beſten zur Anfertigung von gutem Mehl die aus den Brüchen von la Ferté und Bergerac bezogenen ſind. Welcher Stein von beiden Sorten den Vorzug verdient, läßt ſich nicht genau ſagen, indem dazu erſt vergleichende und ohne Vorurtheil geleitete Verſuche in großen Mühlen erforderlich ſein dürften.

Zum Bearbeiten der Steine bedient man ſich der Spitzhaue Taf. XII. Fig. 17; der Picke Fig. 18 und des Kieshammers Fig. 19.

Die untere Fläche (Unterbahn) der Steine wird gewöhnlich gegen ½ Zoll im Durchmesser größer gemacht als die obere (Oberbahn), wo-ch der Stein eine conische Gestalt erhält, welches man „die Steine auf n Bund arbeiten" nennt. Ebenso wird auch das Auge unten etwa Zoll weiter als oben gemacht, damit sich das Schrot an den Seiten ht ansetzen kann. Zur Oberbahn nimmt man die härteste und reinste äche, die sich aber erst beim Arbeiten selbst bestimmen läßt.

Um einen Stein auszuarbeiten, legt man denselben auf etwa 9 Zoll he Klötze und beginnt mit der Oberbahn, indem man eine Kreuzbahn f den Stein arbeitet. Ist die Kreuzbahn vollendet, so werden die Eck-der nach einander weggearbeitet. Um nun zu prüfen, ob die Bahn-llkommen eben ist, bedient man sich einer mit Bolus bestrichenen reichschiene, die, auf die Fläche des Steines gelegt oder hart darüber weggezogen, dieselbe durchaus gleich färben muß. Ist dieses nicht Fall, so muß man so lange wegarbeiten, bis es geschieht. Hat man an auch den Mittelpunkt der Oberbahn gesucht, so arbeitet man eine rtiefung hinein, in deren Mitte man den Mönch setzt und mit Keilen festigt. Auf den Mittelpunkt des Mönchs setzt man nun den Stan-nzirkel und reißt mit demselben eine Kreislinie für die Rundung des eins. Nach dieser Kreislinie arbeitet man mit der Spitzhaue unge-hr 5 Zoll die Rundung an den Seiten so herunter, daß der gemachte iß bleibt. Zu dieser Arbeit bedient man sich des sogenannten Blatt-rkels, welcher an dem einen Ende ein Loch hat, worein der Mönch ßt, und an dem andern Ende ein Blatt, das mit Bolus bestrichen ist. ärbt nun das letztere gleichmäßig ab, so ist es gut. Man arbeitet zu-st mit der Picke und dann mit dem Kieshammer.

Hiernach arbeitet man auf jeder der vier Seiten eine Bahnrinne. an gebraucht hierzu die große Klammer, welche auch auf den Mönch tzt wird. Bei dieser Arbeit hat man darauf zu sehen, daß die Sei-nflächen vollkommen richtig werden, weil der Stein sonst schief wird. ie große Klammer muß auf jeder Stelle mit dem obern Rande gleich-ßig abfärben. Ist man damit fertig, so beginnt das Aushauen des ches, wozu man die Spitzhaue und den Spannzirkel gebraucht. Mit m letztern zeichnet man das Loch auf, indem man den einen Schenkel den Mittelpunkt des Mönchs setzt und mit dem andern Schenkel, orin ein Rothstein oder ein Stück schwarzer Kreide befindlich, herum-ißt. Dann hauet man das Loch mit der Spitzhaue bis etwa auf die älfte aus, und so ist der Stein bis zum Umwenden fertig.

Man arbeitet nun auch die Unterbahn auf dieselbe Weise ab. Da-it aber beide Bahnen parallel werden, arbeitet man zuerst die Kreuz-

bahn an den äußern Kanten so tief ein, daß das Seitenmaß auf Seiten genau paßt. Man sucht jetzt den Mittelpunkt, keilt den M ein, beschreibt die Rundung und arbeitet die Seite ebenso tief wie fi genau ab. Alsdann zeichnet man das Loch vor und haut es aus. E in der Mitte noch etwas stehen, so bedient man sich des Durchschl Zuletzt arbeitet man die vier rothen Felder an der Seite des St weg, wozu man sich der Streichschiene und des Richtscheits bedient. ist der Läufer, der sehr richtig und genau bearbeitet sein muß. Auf liche Art muß auch der Bodenstein bearbeitet werden.

Das Scharfmachen der Steine. Damit die Steine das geschüttete Getreide unter sich ziehen, verbreiten und vermahlen kön müssen auf ihren Flächen mit der Bille oder Picke Furchen eingeh werden, die man Hauschläge nennt. Alle Furchen auf einem Steine sammen nennt man den Hau; die Steine selbst aber heißen scharf machte oder geschärfte Steine. Die Tiefe des Haues ist verschi Bei feinem Hau, wo die Hauschläge nahe neben einander liegen, we letztere weit seichter, aber schärfer als bei starkem Hau gemacht; sie den daher $^1/_{16}$ bis $^1/_8$ Zoll und bei Feldsteinen noch tiefer eingeha Bei feinen Steinen und feiner Müllerei erhalten die Hauschläge $^1/_2$ Zoll, bei weichen Steinen dagegen 1 bis $1^1/_2$ Zoll Entfernung einander. Mühlen an kleinem Wasser haben gewöhnlich feinen Windmühlen dagegen starken Hau. Bei Steinen, die sehr glatt mal sprengt man zuweilen noch, indem man flache nahe zusammenlieg Krinnen einhaut; man nennt sie Springschläge und das Springhau.

In manchen Gegenden hat man noch den geraden Hau, den k men Hau und den doppelten Hau. Bei dem geraden Hau durchsc den sich die Hauschläge mit dem Halbmesser in einem Winkel von bei dem krummen in einem Winkel von 45°. Einen von beiden man auf den Bodenstein, den andern auf den Läufer. Bei dem dop ten Hau kommt beim Schärfen wechselsweise der gerade auf den Bo stein, der krumme auf den Läufer.

Bei Feldsteinen pflegt man die Hauschläge etwas tiefer und et weiter aus einander zu machen; die erhabenen Stellen werden gera d. h. es werden statt der Springschläge ganz kleine Vertiefungen ei schlagen. Der Ausdruck „die Schärfe ist zugemahlen" bezeichnet, die Steine bis zur Tiefe der Hauschläge abgemahlen sind.

Behufs der Schärfung wird der Läufer mit einer eisernen Hebest in die Höhe gehoben, dann werden Klötze und Stockkeile untergesch nachher ein hölzerner Hebebaum durch das Steinloch gesteckt und er b

achschieben so lange unterstützt, bis die Grundfläche des Steines senkht steht. Hiernach stellt man den Stürzblock gegen seine Oberfläche b hebt den Stein auf die Walze. Durch diese wird nun der Stein weit zurückgeschoben, daß er mit einem Uebergewichte auf einem unterschobenen Klotze ruhen kann. Nunmehr kann das Schärfen beider eine vorgenommen und sodann der Läufer auf besagte Weise wieder seine frühere Lage zurückgebracht werden. In England und Amerika dient man sich zum Auf- und Abheben des Läufers eines eigenen Krahns, von welchem weiter unten die Rede sein wird.

Anfangs wurden die Steine mit geraden in der Richtung der Raen laufenden Furchen versehen; später gab man denselben eine gegen e Radien schräge Richtung; so entstand in Deutschland das sogenannte ehrwerk, wie dies noch jetzt in Frankreich, England und Amerika i den neuern Mühlen der Fall ist. Wir sehen dieses System des Hauschlages in Taf. XII. Fig. 20 auf den Bodenstein der zu Stains in r Nähe von Saint-Denis in Frankreich erbauten dreigängigen assermühle angewendet. Die Mahlfläche ist in 10 etwas excentrisch egende Sectoren (Viertel) getheilt, wovon jeder 4 gleich tiefe und eite Furchen enthält, die parallel laufen und daher ungleich lang sind; e werden durch eine verticale und eine schiefe Ebene, die sich beim Ausfte gegen die Mahlfläche etwas krümmt, wie aus dem Profil Fig. 21 ersehen ist, gebildet. Die volle Breite einer solchen Furche beträgt /2 bis nahe 2 Zoll und die Tiefe nach der verticalen Ebene etwa 1 2 Zehntel Zoll. Zwischen je 2 Furchen werden noch damit parallel dem Abrichthammer feine Hauschläge nahe radial angebracht.

Ganz auf dieselbe Weise wird die Mahlfläche des Läufers behandelt, dessen Umkehren sich wieder Taf. XII. Fig. 22 diese Furchen so kreu, daß beim Umlaufen desselben in der durch den Pfeil angedeuteten htung sich die Furchen erst an ihren verticalen Ebenen begegnen und ihren schiefen Ebenen verlassen. Bevor man aber die Mahlfläche Läufers so befurcht und behaut, wird mit dem halben Halbmesser des ines ein concentrischer Kreis gezogen und von diesem aus nach dem ittelpunkte ein ganz seichter Kegel, der im Mittelpunkte nur 1/6 Zoll f ist, ausgearbeitet, damit das Getreide leichter zwischen die Steine gegen kann. Von diesem Kreise an aber bis zum Umfange ist die che vollkommen eben gehalten; nun erst, wenn die Fläche so zugerich ist, werden die Furchen eingehauen.

Nachdem man zu der Einsicht gelangt war, daß krumme Linien für e Strahlen der Mühlsteine sich besser eignen als gerade, versuchten es e holländischen Müller zuerst mit Kreisbogen, welche noch gegenwärtig

von manchen Müllern angewendet werden, indem sie dieselben aus de Umfange des Steines mit seinem Halbmesser beschreiben. Andere nehm die in dem Umfange des Steines eingeschriebene regelmäßige Fünfecksei für den Halbmesser dieses Kreisbogens. In beiden Fällen werden a dem Steine Radien gezogen, die am Umfange je nach der größern od geringern Dichtheit und Festigkeit des Steines 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll von ei ander abstehen; sie dienen als Sehnen dieser Kreisbögen oder krumm Hauschläge; es fallen daher im zweiten Falle die Mittelpunkte des Krei bogens außerhalb des Steines.

Bei den rheinischen Mühlsteinen, welche gewöhnlich 5 Fuß Dur messer haben, schneidet man auf einem Halbmesser vom Umfange geg den Mittelpunkt ein Stück von so vielen Zollen ab, als der Stein i Durchmesser Fuße hat, und zieht durch diesen Punkt concentrisch mit de Umfange des Steines einen Kreis; so liegen in letzterm die Mittelpun der Kreisbögen, die man mit dem Halbmesser des Steines in halbzö gen Entfernungen von einander beschreibt und nach welchen die Furch oder Rillen gehauen werden. Die Müller nehmen sich aber nicht im die Mühe, die eine oder die andere dieser Curven aufzureißen, sond sie behauen die Steine nach dem bloßen Augenmaße.

Jetzt gebraucht man die logarithmische Spirallinie. Diese wird b schrieben, wenn man einen Bogen des Steinumkreises in eine Anz gleicher Theile zerlegt, seine Halbmesser aber vom Mittelpunkte aus steigender geometrischer Reihe theilt und durch die Durchschnitte der n den ersten Theilungspunkten zwischen sd Taf. XII. Fig. 23 gezogen Radien cS, c1, c2, c3, cd und der nach der zweiten Theilung ge genen Bögen u, u', u die logarithmische Spirale chaf zusammenzie Die Furchen auf beiden Steinflächen werden übrigens auf einerlei We eingehauen, da sie beim Umwenden des Steines die entgegengesetzte L erhalten, und beim Umdrehen des Läufers von beiden Seiten schneide auf die Körner wirken. Es kommt indessen darauf an, zu bestimm wie groß der Winkel dcs für jede Geschwindigkeit des Steins oder f jeden verlangten Effect sein muß.

Meißner beantwortet diese Frage folgendermaßen.

1) Man muß die Eigenschaft der logarithmischen Spirallinie kenn Diese ist, daß in jeder Entfernung vom Mittelpunkte c Taf. XII. Fig. die krumme Linie mit den sie durchschneidenden Radien gleiche Wi macht, wie $\alpha\beta\gamma = \beta\delta\varepsilon = \delta\varrho\eta$ und ebenfalls zwei gleiche logari mische Spirallinien, die einander entgegengesetzt schneiden, wie $\omega\xi\pi$ $\mu\nu\varrho = \sigma\vartheta\lambda$.

Vermöge dieſer Eigenſchaft wirken die logarithmiſchen Strahlen als
hneiden immer gleichförmig und ſtetig, und es findet bei ihnen weder
ſchleunigung noch Verzögerung ſtatt.

2) Zur Beſtimmung der Winkel $\omega\ \xi\ \pi$ u. ſ. w., unter welchen die
hneiden am beſten wirken, muß man ſich eine richtige Vorſtellung von
r Art, wie Scheeren überhaupt ſchneiden, machen.

Man ſieht an einer gewöhnlichen Scheere, daß bei einer Oeffnung,
bei die Blätter einen rechten Winkel mit einander machen, ſie gar
ht ſchneiden können; daß ferner, ſo wie die Blätter zuſammengehen
d die Winkel ihrer Neigung gegen einander kleiner werden, ſie zu
neiden anfangen, wobei aber noch immer eine Kraft erfordert wird,
n den zu zerſchneidenden Gegenſtand gegen das Fortſchieben der Schnei-
n feſtzuhalten. Erſt wenn die Schneiden einen Winkel von 45° mit
nander machen, wird die Kraft, welche den zu zerſchneidenden Gegen-
nd feſthält, der ſchneidenden Kraft ſelbſt gleich.

Nehmen dieſe Winkel noch weiter ab, ſo nähern ſich auch die
htungen der feſthaltenden und der ſchneidenden Kraft, und indem
ſe mehr ſenkrecht wirken, iſt auch der Widerſtand für einerlei Kraft
ßer.

3) Der Winkel von 45° wäre demnach für die Richtung der Schnei-
r der vortheilhafteſte.

4) Hätte aber ein Mühlſtein eine langſamere Bewegung oder über-
upt ein kleineres Moment, und entfernten ſich bei ſchwächerer Schwung-
ft die Körner zu langſam von dem Mittelpunkte des Steines, ſo
rde dieſem abgeholfen werden, wenn man in demſelben Verhältniſſe,
e die Zahl der Umläufe des Steines kleiner als die Mittelzahl 60 in
er Minute wäre, die Winkel der Strahlen vergrößerte, alſo z. B.
54 Steinumläufen in 1 Minute den Strahlenwinkel $\frac{60 \times 54}{54} =$
° machte.

Wenn umgekehrt der Stein eine ſchnelle Bewegung, große Schwung-
ft und überhaupt ein größeres Moment hat, ſo werden die Körner
eller von dem Mittelpunkte des Steines entfernt, die nöthige Kraft
ſenkrechtern Angriff iſt vorhanden, und daher ergreifen und zerſchnei-
geradere Strahlen die Körner ſchneller; deshalb erzielte man z. B.
75 Steinumläufe in einer Minute $\frac{60 \times 45}{75} = 36°$ für den Winkel
Strahlen d c s.

Dieſes iſt den Müllern aus Erfahrung bekannt und ſie wiſſen, daß
ſchnellern Umläufen und größern Momenten der Oberſteine keine

große Krümmung der Strahlen gemacht werden dürfe, oder daß di zum Mehrbeſchaffen (d. i. gerader) eingerichtet ſein müſſen.

Da die logarithmiſche Spirale mit jedem Radiusvector immer ein lei Winkel bildet, ſo werden zwar deshalb, wenn der eine Stein radi der andere nach dieſer Spirale behauen wird, die Getreidekörner, v Mittelpunkt der Steine angefangen, bis an die Peripherie hinaus, imm unter demſelben Winkel von den Schneiden ergriffen; ſollen aber di Schneiden die Körner nicht blos zerſchneiden, ſondern auch ſo fortſch ben, daß nirgends eine Anhäufung derſelben ſtattfindet, ſo müßte n Rückſicht darauf, daß die Centrifugalkraft der Getreidekörner gegen d Umfang der Steine zunimmt, dieſer Winkel am Mittelpunkte des Stein größer ſein und gegen den Umfang hin allmählig abnehmen. Ein Curve aber, welche dieſes leiſtet, würde offenbar von der logarithmiſch Spirale verſchieden ſein. Wollte man daher eine nach den Geſetzen d Centrifugalkraft gebildete Curve anwenden, ſo würde man ſeinen Zw ebenfalls nicht erreichen, weil dann unter übrigens gleichen Umſtänd die noch un- und nur wenig zerkleinerten Körner eine größere Centr fugalkraft haben, oder von dem Läufer nicht ſchneller fortgetrieben wer den, als dies mit den kleinern oder feinern Theilen der Fall iſt. Ob vier Evans iſt daher der Meinung, daß ſich die Furchen am Centru unter kleineren, am Umfange der Steine aber unter größern Winkel kreuzen ſollen, als es der reinen Theorie nach der Fall ſein müßte; giebt daher für die Conſtruction der Furchen folgende Regel:

Für einen Stein von 5 Fuß Durchmeſſer beſchreibe man aus ſeine Mittelpunkte C Taf. XII. Fig. 22 zwei Kreiſe 1 und 5, mit 3 und Zoll Halbmeſſer, und zwiſchen dieſen beiden noch drei andere 2, 3, welche ſämmtlich von einander gleich weit abſtehen; ſo hat man ſofo fünf Zugkreiſe. Ferner ziehe man noch zwiſchen dem äußern Kreis und der Peripherie des Steines concentriſch 4 andere, wieder von ei ander gleich weit abſtehende Kreiſe a, b, c, d und theile die äuße Peripherie des Steines in 18 gleiche Theile oder Viertel. Dann le man das eine Ende eines Lineals an einen dieſer Theilungspunkte das andere an den äußerſten Zugkreis 5 als Tangente und ziehe die G rade ed; ferner lege man das Lineal einerſeits an den Punkt d, and rerſeits an den nächſten Zugkreis 4 und ziehe die Gerade dc, hierauf e e und den Zugkreis 8 und ziehe cb u. ſ. w. bis an's Auge des St nes; ſo erhält man eine Curve abcde, nach welcher nur eine Schablo ausgearbeitet werden darf, um dann darnach alle Furchen aufzureiß Bei dichten Steinen bekommt jedes Viertel (mit Einſchluß der Hau furche) 4, während es dagegen bei offenen oder loſen Steinen nur 2—3 Furch

ält. Die Tiefe und die übrige Form der Furchen erſieht man aus a in Fig. 22 beigefügten Durchſchnitte in natürlicher Größe.

Von den auf dieſe Weiſe auf beiden Steinen ausgeführten Furchen nzen ſich ſodann die Hauptfurchen unter folgenden Winkeln: Am niſe 5, als Rand des Auges unter 75, bei a unter 45, bei b unter , bei c unter 31, bei d unter 27 und endlich bei e oder am Umfang Steine unter 23 Grad, werden noch die in jedem Viertel liegenden ſrigen Furchen, die ſich ſofort unter andern Winkeln kreuzen, berückſigt; addirt man nämlich die auf jedem dieſer Kreiſe a, b . . . vorſmenden Winkel zuſammen und theilt dieſe Summe durch die Anzahl Furchen, ſo erhält man folgende mittlere Winkel: In 5 den Win- von 75, in a von 57½, in b von 53, in c von 44, in d von ¾ Grad.

Behufs der Ermittelung des zweckmäßigſten Hauſchlages hat der ſſenmeiſter C. L. Nagel in Hamburg in der achtgängigen Dampf- ſe des Herrn C. F. Abendroth Verſuche angeſtellt. Die daſelbſt liche Schärfung der rheiniſchen Mühlſteine wird nach Zirkelbögen aus- ſührt, welche entweder mit dem Radius des Steines oder mit der be- ſſenden regelmäßigen Fünfeckſeite als Halbmeſſer ausgeführt werden. Stein erhält 18 Viertel von 15, 16 bis 17 Hauſchlägen, je nach Härte und Qualität des Steines bei ¾ Zoll Zug.

Außer dem von Evans angegebenen Furchenſyſteme wurden bei die- Verſuchen noch ſieben andere zur Anwendung gebracht; von allen ſen erwies ſich dabei dasjenige als das vortheilhafteſte und zweckmä- ſte, welches in Taf. XIII. Fig. 1 dargeſtellt iſt. Der Durchmeſſer Steines beträgt 5 Fuß 3 Zoll Hamburger Maß; der Stein iſt in Viertel, jedes zu 16 Hauſchlägen getheilt; der Zug der Hauptfurchen trägt ¾ Zoll; die Furchen ſind Kreisbögen vom Halbmeſſer des Stei- s, ihre Mittelpunkte liegen in den Geraden m n, m' n' u. ſ. w., näm- für die Furchen des Viertels a f h g in jener m n u. ſ. f. Der gefügte Durchſchnitt zeigt die Furchen in natürlicher Größe am Um- ge des Steines. Die Hauptfurchen kreuzen ſich dabei unter folgenden nkeln: Bei a, b, c, d, e beziehungsweiſe unter 36, 37, 44, 53, 63 ad; die auf obige Art beſtimmten mittleren Winkel aber (wenn nlich alle Furchen jedes Winkels berückſichtigt werden) ſind an dieſen annten Kreiſen in der Ordnung: 48⅓, 48½, 54, 62⅓, 75⅗ Grad, hin die Winkel am Umfange des Steines am größten. Dabei nahm Mahlgut eine Temperatur von 28° R. an, während die äußere mperatur in der Mühle 14° betrug. Es zeigte ſich dabei die An- me, als müßten die Furchen gegen das Auge zu tiefer ſein, als am

Umfange des Steines, als falſch, und es ſoll, wenn die Furchen von bis d zu tief gehalten werden, oder überhaupt die Fläche des Steines nach innen zu hohl iſt, ein zu heißer Gang die Folge davon ſein. Endlich könnte man aus dieſen Verſuchen folgern, daß ſich die vortheilhafteſte Curve der Furchen nicht nach den Geſetzen der Centrifugalkraft richte, daß Evan's Curve der Wahrheit zwar näher komme, als es durch die bei den amerikaniſchen Burrſteinen übliche Schärfung geſchieht, gleichwohl aber noch nicht genüge; daß der mittlere Winkel, unter welchem ſich die Furchen an der Außenſeite durchkreuzen, nicht zu klein, bei e nicht unter 60 Grad ſein darf, weil ſich ſonſt das Mehl anhäuft und die gehörige Berührung der Steine verhindert, und daß die Winkel am Centrum noch größer ſein ſollen als nothwendig iſt, um eine hinlängliche Quantität Material zuzuführen, jedoch auch wieder groß genug, um keine Anhäufung deſſelben zu verurſachen.

In manchen Gegenden iſt es üblich, daß die Müller die Steine in eine ſolche Art ſchärfen, daß einmal der Läufer, und zwar nach dem Augenmaße, krummlinig (wobei der Bodenſtein radial), beim nächſten Schärfen aber dieſer radial und der Bodenſtein krummlinig, und ſo immer abwechſelnd behauen wird. In dem Läufer wird außerdem noch, in einem auf der Richtung der Haue ſenkrechten Durchmeſſer ein Rinn, Taf. XIII. Fig. 2 von etwa 2 Zoll Breite und $1\frac{1}{2}$ Zoll Tiefe, der im Durchſchnitt in i dargeſtellten Form, die ſogenannte Rann eingehauen; dieſer Canal dient zur Zuführung der Luft zwiſchen die Steine, um die zu große Erhitzung des Mehles zu verhindern. Zuweilen werden auch in der Mahlfläche des Läufers, zunächſt am dem Auge, noch einige Vertiefungen, die ſogenannten Schlucklöcher angebracht, welche das einfallende Getreide aufnehmen und weiter führen ſollen.

In den neuen franzöſiſchen Mühlen ſind die Mahlflächen der Mühlſteine ganz eben, und da ſie ſowohl zur ſogenannten mouture à la grosse, wobei das Getreide nur einmal, als auch zur mouture économique, wobei daſſelbe mehrere Male aufgeſchüttet wird, dienen ſollen, ſo ſind dieſe nicht kannelirt, ſondern blos mit ſeichten vom Mittelpunkte gegen den Umfang zulaufenden Hauſchlägen, die ſich am Umfange verlieren, am Centrum aber um $1\frac{1}{2}$ Linien von einander abſtehen, verſehen.

Die Haue, Rihne. Der Läufer hat einen richtigen Umlauf, wenn er ſich völlig wagerecht und parallel in einer beſtimmten Entfernung von dem Bodenſteine bewegt. Dieſes wird nun durch die Haue und Rihne bewirkt. Die gewöhnlichſten Formen ſind Taf. XIII. in Figg. 4, 5, 6, 7, 8 dargeſtellt. Für zweckmäßiger hält man aber die holländiſche Rihne Taf. XIII. Fig. 9 und 10, indem ſie den Steinen eine ſo

gere Unterſtützung gewähren als jene. Namentlich ſoll ſich Fig. 10 zweckmäßig für Graupenſteine in den Windmühlen eignen. Die ähnlich vorkommenden Haue ſind 15 bis 18 Zoll lang, 5 Zoll breit 1½ Zoll am Ort dick.

Was nun das Einlaſſen der Haue in den Läufer betrifft, ſo wird ſie nach dem Zeichen des Mühleiſens aufgelegt, genau vorgeriſſen die Verſenkung in den Stein eingearbeitet. Um die richtige Lage Haue im Höhenmaße zu finden, ſteckt man kleine Keile unter, wo- dann das Hauloch in ſeiner gehörigen Tiefe nachgebeſſert werden . Die Haue muß auch in ihr Lager im Steine ſo genau paſſen, ſie überall feſt aufliegt und nicht ſchwankt, welches man am beſten ch prüfen kann, wenn man mit dem Finger auf einem Ende der- n aufſtößt und am andern Ende keine Erſchütterung mehr wahr- mt. Hat man ſo die Haue in ihre richtige Lage gebracht, dann wird Mühleiſen eingeſetzt, und unterſucht, ob es ſowohl im Zirkel- als im Höhenmaße richtig ſtreicht; ſollte dies noch nicht der Fall ſein, muß in der Haue nachgeholfen werden.

Ueberhaupt muß die Haue ſo angebracht werden, daß ſpäter das leiſen genau im Schwerpunkte des Läufers ſeinen Unterſtützungs- t findet. Um dieſen Schwerpunkt aufzufinden, kann man ſich des Mechaniker Späth in Nürnberg erfundenen, ebenſo ſinnreichen als chen Apparats bedienen. Die Vorrichtung beſteht in Folgendem:

Taf. XIII. iſt Fig. 11 ein Läufer, auf ſeiner obern Seite liegend, Durchſchnitt vorgeſtellt, worin ſich die Haue ab befindet, in der das leiſen cd ſteckt, auf welchem der obere Arm ef des Krahns efmghi pt und in deſſen unterem Arme mghi die Reißſpitze kl ſich befindet, welche die Unebenheiten der mahlenden Fläche des Steines ſogleich ar werden, wenn der Krahn um das Mühleiſen herumgedreht wird. Einrichtung dieſes Krahns hat aber gewöhnlich den Fehler, daß der e Arm nicht an derjenigen Stelle des Mühleiſens anliegt, welche Bur des Bodenſteins läuft, und daher leicht Unrichtigkeiten erzeugt. er iſt es nothwendig, dieſen Arm bei h abwärts zu köpfen, damit Babel in Fig. 11 und 11* genau an den im Bur laufenden Theil Mühleiſens komme, was dadurch erlangt wird, daß die Schraube f obern Arm geöffnet und die darin ſteckende Stange, woran der untere ſich befindet, gehörig verſchoben wird.

Iſt nun ſo die mahlende Fläche des Läufers genau abgerichtet, dann man folgende Taf. XIII. Fig. 12. in ihren einzelnen Theilen dar- llte Vorrichtung anwenden. Sie beſteht aus 2 Schrauben g und h 3 Stegen von Eiſen ab, cd und ef. Der untere Steg ab hat eine

runde, 4—5 Zoll weite Oeffnung mit 2 Schlitzen bei a und b, welche der viereckige Ansatz der Schrauben g und h, der sich zwisch dem Schraubenkopfe und dem Gewinde befindet, genau paßt. D Schrauben werden nun mit ihrem Ansatz in diese Schlitze eingelegt, mittlere Steg von oben über die Schrauben gesteckt und bis ungefähr die Mitte derselben heruntergeschoben, wo dann 2 Muttern bis an di Stelle nachgeschraubt werden. Hierauf schiebt man diese Vorrichtung den auf die Seite gelegten Läufer, wie Taf. XIII. Fig. 13, von unt hinauf, bringt dann den dritten Steg ef über die Enden der Schraub und schraubt 2 Muttern nach, mit denen die beiden Stege ab und an die untere und obere Fläche des Läufers fest angezogen werden. S dann wird der Stein auf das Mühlbett olv Taf. XIII. Fig. 14 gelegt von unten herauf die Probirstange mn durch das Mühlbett gesteckt, daß dieselbe mit ihrem untern Ende m auf dem Eisensteg mp aufst und ihre stählerne Spitze n in eine in der Mitte des Steges cd besin liche kleine Vertiefung kommt. Schraubt man nun mit dem Schlüssel den Eisensteg in die Höhe, so erhebt die Probirstange den Stein üb das Mühlbett, und dieser schwebt dann frei auf der Spitze n. Hat die Mahlfläche vw des Läufers überall gleiche Entfernung vom Mühl bett, so ist n der gesuchte Schwerpunkt des Steines. Findet man al die Entfernung ringsum nicht von gleicher Größe, so müssen die Schra ben nach derjenigen Seite des Läufers getrieben werden, wo er a wenigsten vom Bett entfernt ist. Dieses Verschieben des mittleren Stege cd geschieht dadurch, daß der obere Steg ef mit einem Hammer auf d angegebene Seite getrieben wird; der untere Steg ab wird mittelst eine Hebeeisens, das man von oben in das Läuferauge einsteckt, nach ebe dieser Seite gerückt, und dieses Verrücken der beiden Stege geschieht s lange, bis der Läufer überall gleich weit vom Mühlbett absteht. De Läufer wird nun auf die Seite gelegt, wie in Fig. 13, die eine Zirkel spitze in die Versenkung n des Steges cd eingesetzt und mit der ande ein Kreis auf der Mahlfläche des Steines angedeutet. In diesem Krei nimmt man Taf. XIII. Fig. 15 vier über's Kreuz liegende Punkt r, s, t, u an, haut $\frac{1}{4}$ tiefe Grübchen ein und schlägt diese mit Bl voll und reibt sie mit Sandstein ab, damit nichts über die Mahlfläch des Läufers vorstehe. Dann wird der Zirkel wieder, wie vorhin, eing setzt und mit der zweiten Zirkelspitze in jedes Bleiblättchen ein Riß g macht, die dann alle 4 gleich weit vom Schwerpunkte n abstehen.

Nun werden die Schrauben und Stege herausgenommen, die Hau eingepaßt, das Mühleisen eingesteckt und der Krahn, wie Taf. XII Fig. 11, aufgesetzt. Wäre nun die Haue gehörig eingepaßt, so müß

im Herumführen des Krahns um das Mühleiſen der Reißer die Mahlfläche des Läufers überall berühren, und die Spitze deſſelben müßte durch mit dem Zirkel in die Bleiblättchen gemachten Ritzen gehen. So lange dieſe beiden Bedingungen nicht erfüllt ſind, muß an der Haue, ehe ſie feſt geſtellt wird, durch Einlaſſen oder Unterlegen oder Verſchieben nachgeholfen werden.

Soll bei einem abgemahlenen Mühlſteine die Haue tiefer eingelaſſen werden, ohne dabei das Mühleiſen und den Krahn anzuwenden, ſo ſchlägt man in das viereckige Loch der Haue einen hölzernen Zapfen Taf. XIII. Fig. 16, bemerkt oben bei c die Mitte deſſelben durch einen Punkt, ſetzt denſelben die eine Spitze des Zirkels und beſchreibt mit der andern, wie bei Taf. XIII. Fig. 13 gezeigt wurde, einen Kreis. Dann ſtellt man einen dreifüßigen Zirkel auf die Haue, daß alle drei Spitzen auf derſelben ſtehen und ein Senkel, deſſen Faden durch ein kleines Loch im Kopfe des Zirkels bei c geht, ungefähr auf den Zapfen trifft. Dann ritzt man mit einem Spitzmeißel kleine Vertiefungen an denjenigen Stellen in die Haue, wo die drei Spitzen des Zirkels ſtehen, ſetzt in dieſe Vertiefungen die Zirkelſpitzen und unterlegt den Läufer ſo lange, bis die Spitze des Senkels genau in dem bezeichneten Punkt c' auf den Zapfen trifft, bezeichnet aber diejenige Vertiefung in der Haue, worin der dritte Fuß e b des Zirkels geſtanden hat. Wird dann die Haue tiefer eingelaſſen, ſo muß der Punkt c' wieder genau in der Mitte des auf der Mahlfläche gezeichneten Kreiſes, und beim Aufſtellen des dreifüßigen Zirkels in ſeine drei Vertiefungen die Spitze des Senkels wieder genau den Punkt c' des Zapfens treffen; wäre dieſes aber nicht der Fall, dürfte lediglich nur an der Haue nachgeholfen werden.

Was die Geſchwindigkeit des Läufers betrifft, ſo darf dieſelbe weder zu groß noch zu gering ſein; denn iſt ſie zu groß, ſo erhitzt ſich das Mehl ſo ſehr, daß es weder zum Backen noch zu Mehlſpeiſen gehörig brauchbar iſt; iſt dagegen die Bewegung zu langſam, ſo bleibt das Schrot oder Mehl zwiſchen den Mühlſteinen ſitzen und wird dem Beutel nicht hinreichend zugeführt. Belidor hält nach ſeinen in der Mühle la Fère angeſtellten Verſuchen diejenige Geſchwindigkeit für die beſte, welcher der Läufer von 6 Fuß Durchmeſſer in der Minute 60 Umläufe macht, was eine Umfangsgeſchwindigkeit von 19 Fuß (per Secunde) beträgt. Fabre erhielt von einem Läufer, der 5 Fuß im Durchmeſſer hatte, nur dann gutes Mehl, wenn dieſer 48 bis 61 Umläufe in einer Minute machte, was eine Umfangsgeſchwindigkeit von 12½ bis 16 Fuß betrug; bei mehr Umgängen wurde nach ſeiner Verſicherung das Mehl ſo erhitzt, daß das daraus gebackene Brod nicht mehr von gleicher

Güte war. In Oeſtreich machen die 35zölligen Steine 180 bis 200 Umläufe in der Minute, was eine Umfangsgeſchwindigkeit von 27 bis 30 Fuß per Secunde giebt. In Böhmen haben die Mühlſteine nur 2½ bis 3 Fuß im Durchmeſſer und die Zahl der Umläufe in einer Minute iſt bei den kleinen Mühlſteinen etwa 180, bei den größern 150, alſo die Umfangsgeſchwindigkeit faſt = 24 Fuß. In den engliſchen Mühlen macht der Läufer von 4 Fuß Durchmeſſer ungefähr 115 Umläufe in der Minute, was eine Geſchwindigkeit von 24 Fuß giebt.

Wiebeking liefert (in ſeinen Beiträgen zum praktiſchen Mühlenbau) aus ſeinen Beobachtungen der beſten Mühlen in Pommern und am Rheine eine Tafel, in welcher die Umläufe der Mühlſteine ſehr nahe im umgekehrten Verhältniſſe ihrer Durchmeſſer zunehmen. Aus dieſen Beobachtungen geht zugleich hervor, daß die franzöſiſchen Mühlſteine, welche etwas coniſch zugehauen ſind, an ihrer Peripherie eine Geſchwindigkeit von 16 bis 17 Pariſer Fuß oder im Mittel 17 rheinl. Fuß, die holländiſchen flachen Mühlſteine hingegen 24 rheinl. Fuß Geſchwindigkeit haben. In der franzöſiſchen Mühle zu Stains laufen die Mühlſteine von etwas über 5 Fuß Durchmeſſer in der Minute 113 bis 114 Mal um, wornach eine Peripheriegeſchwindigkeit von 30 bis 31 Fuß folgt.

Olivier Evans giebt aus ſeinen Beobachtungen, die er an amerikaniſchen Mühlen, welche Steine von 4 bis 7 engliſchen Fuß hatten, als mittlere Geſchwindigkeit des von ihm ſogenannten mittleren Kreiſes, der mit dem Halbmeſſer von $^2/_3$ r beſchrieben wird (wenn r den Halbmeſſer des Steines bezeichnet), 18 Fuß; dies giebt eine Umfangsgeſchwindigkeit von $^2/_3 \times 18 = 27$ engliſchen Fuß. Zieht man aus dieſen Geſchwindigkeiten die Mittelzahl, ſo kann man annehmen, daß im Durchſchnitt ein Punkt in der Peripherie des Läufers mit 25 Fuß Geſchwindigkeit per Secunde bewegen ſoll.

Was die Bodenſteine betrifft, ſo müſſen dieſelben genau wagerecht gelegt werden, damit das Schrot oder Mehl auf der ganzen Fläche derſelben eine gleiche Fliehkraft erhält. Außerdem müſſen die Lagerſteine ſo hoch gelegt werden, als es die Einrichtung der Mühlwerke zuläßt, wobei die gewöhnliche Höhe, von den Steinriegeln an gerechnet, zu 10 bis 12 Zoll angenommen wird. Denn wenn der Bodenſtein zu niedrig liegt, geht das Schrot heiß, und der Läufer kann nicht gehörig ausweichen. Der Bodenſtein muß mithin, wenn er 3 bis 4 Zoll abgemahlen iſt, ſogleich wieder bis zu der vorgeſchriebenen Höhe gehoben werden, weil im Unterlaſſungsfalle nachtheilige Folgen für das Mahlen herbeigeführt werden. Mit derſelben Geſchwindigkeit, mit welcher der Läufer, der einem hohen Bodenſteine mahlt, vermittelſt ſeines beſchleunigten Umlaufs

: Getreidekörner zermalmt, mit derſelben Geſchwindigkeit muß dann ch das zermalmte Schrot in den Beutel durch das Laufloch getrieben rden, und das Schrot mahlt ſich dabei nie heiß. Wenn dagegen der odenſtein ſehr tief liegt, ſo wird dem Läufer das Auswerfen des Schrotes ſchwert, weil die Fliehkraft zu gering iſt, das Schrot bleibt zum Theil iſchen dem Läufer und dem Steine liegen, häuft ſich an, ſo daß ſich r Läufer dann im Schrote umdrehen muß, wodurch daſſelbe erhitzt wird nd in Gährung übergeht.

Wir erwähnen noch zweier neuen Verbeſſerungen, die hierher hören.

### Der verbeſſerte Mühlſtein von Bailly zu la Ferté-sous-Jouarre.

Bekanntlich hat bei den ſogenannten engliſchen Mühlſteinen, wie man ſie bis jetzt zugerichtet hat, der mittlere Theil, welchen man den Kern oder die Büchſe nennt, äußerlich eine polygonale Form, am häufigſten von acht Seiten.

Aus dieſer Einrichtung folgt, daß alle Fugen der verſchiedenen einzelnen Steine, die ſich an das gedachte Polygon anlegen, gewiſſermaßen nur eine fortlaufende Linie bilden und ſich beim Betriebe ſehr ſchnell abnutzen, ſei nun die Richtung, nach welcher ſich die Läufer drehen, welche ſie wolle.

Bei dem von Herrn Bailly erfundenen Verfahren der Vereinigung iſt es anders; die Lage der Fugen iſt eine ſehr verſchiedene, ſie bilden ſtets unterbrochene und der Art combinirte Linien, daß ſie ſich genau nach der Umtriebsrichtung des Läufers richten. So iſt, z. B. bei den Steinen, die ſich nach rechts drehen, die Richtung der Hauptfugen die umgegengeſetzte von derjenigen, welche die Fugen bei den ſich links drehenden Steinen haben.

Jedenfalls wird bei dieſer neuen Einrichtung die Abnutzung der Fugen gänzlich vermieden. Auf dieſe Weiſe können die Läufer bis zur gänzlichen Unbrauchbarkeit benutzt werden, ohne daß eine Reparatur der Fugen zwiſchen den verſchiedenen Steinſtücken erforderlich iſt.

Taf. XX. Fig. 6 ſtellt einen nach der neuen Mode zuſammengefügten, ſich nach rechts drehenden Läufer dar.

Bei Betrachtung dieſer Figur erkennt man ſogleich, daß der eigentliche Kern äußerlich keine regelmäßige polygonale Geſtalt hat, wie es bei der ältern Form der Fall iſt. Man hat im Gegentheil einſpringende Winkel von einigen Centimetern Tiefe auf einem Theil jeder Seite angebracht.

Die Steinstücke oder die einzelnen Quader, welche die ganze Arbei
oberfläche des Mühlsteins bilden und die zu dem Ende mit Hauschärf
versehen werden müssen, werden alsdann so zugerichtet, daß die ein
in den einspringenden Winkel eintreten, und die andern sich gegen
Seiten des Polygons anlegen.

Man wird leicht einsehen, daß bei einer solchen Einrichtung
Fugen sich durch die Arbeit nicht abnutzen können, wie es bei der älte
Methode der Fall war, weil sie fortwährend unterbrochen sind; sie könn
sich nicht mehr aushöhlen, da sie durch die Steine selbst geschützt sin
Daraus entsteht der für das Mühlenwesen so große Vortheil, daß n
mals Reparaturen erforderlich sind.

Man begreift, daß die Anzahl und die Größe der Quader nicht alle
nach den Durchmessern der Mühlsteine, sondern auch nach der Beschaffe
heit der Gesteinstücke, so wie sie aus dem Bruch kommen, variiren.
ist einleuchtend, daß, wenn ein guter Stein vorkommt, welcher größer a
ein anderer ist, man ihn nicht zerschlägt, um daraus kleinere Stücke
machen, sondern ihn so behaut, wie es die angegebene Regel erfordet
statt aber z. B. nur den 16ten Theil der Arbeitsoberfläche einzunehm
bildet er den 13ten oder 12ten Theil; die anderen benachbarten Stei
werden verhältnißmäßig verkleinert.

Kurz, man richtet die Zusammenfügungen der einzelnen Theile st
so ein, daß unterbrochene Fugen entstehen, sei übrigens die Unregelmäß
keit der Dimensionen eines jeden Steines, welche sie wolle.

Wenn ein Mühlstein aus kleineren Stücken zusammengesetzt werd
muß, so geschieht es nach demselben System, nämlich in der Weise, n
es Fig. 7 verdeutlicht. Man sieht, daß die ersten Stücke gegen
Büchse auf dieselbe Weise zusammengefügt sind, wie Fig. 6 zeigt, d
aber ihre Dimensionen ungleich sind, und daß die Stücke, welche d
Umfang des Mühlsteins vollenden, zwar geradlinige, jedoch unterbroche
Fugen haben, was für die Festigkeit und Dauer des Mühlsteins se
günstig ist, und wodurch die Abnutzung und Zerstörung der Fugen ve
mieden wird.

## Heinrichs' Maschine zum Schärfen der Mühlsteine.

Zur Bildung der Rillen oder Furchen auf den oberen Flächen de
Mühlsteine hat man bekanntlich in neuester Zeit mehrfach Maschinen in
Anwendung gebracht, bei welchen entweder ein einziger Meißel
gesetzmäßig der herzustellenden Furche entsprechend fortbewegt wird, oder
ein System von Meißeln, welches man in der Richtung der zu erzeugen-

den krummen Linien aufgestellt hat und gegen das man Hämmer oder Stampfen wirken läßt. Erstere Gattung von Maschinen findet sich u. a. vollständig abgebildet und beschrieben in Armengaud's Publication industrielle, Vol. III. pag. 1, während von letzterer Gattung gar nichts oder nur Unvollständiges (wie in der Description des Machines et Procédés consignés dans les Brevets expirés, t. LXXV. p. 3) bekannt geworden ist.

Da wir zugleich letzteres System für das bei Weitem brauchbarere halten, so freuen wir uns, die Abbildung einer betreffenden Maschine hier liefern und durch Beschreibung erläutern zu können. Dieselbe ist von dem Müller H. Heinrichs zu Papenburgersyhl angegeben, im Königreich Hannover patentirt und bereits im praktischen Gebrauche.

Taf. XX. Fig. 8 und 9 stellen beziehungsweise die Maschine im Grund- und Aufrisse dar, Fig. 10 und 11 sind entsprechende Details.

Das hölzerne Gestell A der Maschine ruht mit drei Ecken auf Rollen B, mit der vierten Ecke C auf einem Bolzen D, der im Mittelpunkte des Steines vertikal aufgestellt und überdies so angeordnet ist, daß gehörige Stellungen und Drehungen um denselben vorgenommen werden können. Am äußeren Rande läuft die Maschine übrigens noch auf einem am Umfange gegerbten Rade E, welches in einen um den Stein zu legenden Mantel oder Kranz derartig greift, daß eine kreisförmige Fortbewegung der Maschine auf dem Steine während der Arbeit vermittelt und regulirt wird.

Aus der Fläche des horizontalen Gestellbodens wird ein Stück von gehöriger Länge und Breite ausgeschnitten und dafür eine gußeiserne Platte eingesetzt, welche eine Reihe vierkantiger Löcher enthält, die dem einzuhauenden Furchenbogen entsprechen und in welchem die Arbeitsmeißel m Platz finden. Das Einsetzen der Meißel in die gedachten Löcher erfolgt von Unten, da ihre Stiele schmäler wie die Köpfe sind und letztere, (bei $1^1/_2$ bis 2 Zoll breiten Schnittflächen) unmittelbar an einander stoßen. Die Meißelstiele müssen derartig genau in die Bodenplattenlöcher passen, daß sie darin beim Auf- und Niederbewegen eine Senkrechtführung ohne die geringste Seitenbewegung erhalten. Im ruhenden Zustande muß sich ferner die eine ununterbrochen gekrümmte Linie bildende Schnittfläche sämmtlicher Meißel, $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll über der oberen Fläche des Mühlsteines befinden (man sehe Fig. 2, wo acht Meißel diese Stellung angenommen haben). Das In- die Höhehalten der Meißel erfolgt übrigens durch am Gestell befestigte Federn z, wie Fig 8 angegeben ist. Ueberdem Meißel ist ein eiserner Stempel q derartig angeordnet, daß letzterer

durch einen Daumen q mittelst Hebelatte r gehoben, sich selbst über beim Niederfallen den Meißel trifft und diesen gegen den Stein tre

Eine zweite Reihe auf derselben Welle W befindlicher kleiner men t hebt die niedergefallenen Stempel sofort wieder einige Zo die Höhe, überhaupt aber so weit, bis eine an dem obern Ende an Stifte x befestigte platte Eisenstange s über einen seitwärts am St befindlichen Bolzen (Arm) y einfällt und den Stempel so lange schw erhält, bis dieser durch den betreffenden Daumen q wieder zur Höhe gehoben wird. Der Einschnitt der platten Schiene s ist übr so geformt, und die Schiene selbst derartig angebracht, daß b vollständigen Hebung des Stempels durch die längeren Daume Welle W die Schiene s so hoch gehoben wird, daß ihr Einschnitt auf die Arme y einfallen und den Stempel im Niederfallen nich halten kann.

Das Schwebend-Erhalten der Stempel während eines Theil Umdrehzeit der Welle ist deßhalb nothwendig, damit die Federn s die Meißel aus den ausgeschlagenen Vertiefungen wieder in die heben können, als auch um die Seitenbewegung der Maschine m zu machen. Letztere Fortbewegung wird zugleich durch die Drehur Welle (mittelst der Kurbel k) bewirkt, indem an dem äußeren (übe Rande des Mühlsteins befindlichen) Ende der Welle ein Krummza angebracht ist, der mit einer Schiebstange h in Verbindung steht, l letztere auf ein Sperrrad i wirkt und vermittelst desselben das l oben erwähnte auf dem Mantel des Mühlsteins laufende Rad l bei Umdrehung der Welle W um einen Zahn, etwa $^1/_{10}$ Zoll weiter s Eine zweite ähnliche Vorrichtung bewirkt die Versetzung der ganzen schine nach vollständiger Ausarbeitung eine Furche über den verbleib Zwischenraum in die nächstfolgende Furche. Ferner sind die D an der Welle in einer so gewundenen Linie angebracht, daß sie nur $^3/_4$ des ganzen Umfanges einnehmen; während eines Viertheiles de drehzeit ruhen daher sämmtliche Stempel, sind alle Meißel gehobe findet allein die fortrückende Bewegung statt.

Da die auszuhauenden Furchen am äußeren Rande des Müh breiter sind, als am innern, dort also eine größere Kraft auf die A wirken muß, um größere Stücke abzusprengen, so hat man die S von verschiedenem Gewichte gemacht, und zwar von Innen nach zunehmend, von 3 bis 6 Pfund für den einzelnen. Zur Bearb härterer oder weicherer Steine wird der jedesmalige betreffende St satz durch einige überzählige (sowohl von fortschreitend schwerere leichterem Gewichte) vervollständigt, so wie auch für den Zweck der

auen Ebenung und flachen Ausarbeitung der gehauenen Rillen, anſtatt ſcharfen Meißel ein Satz ſtumpfer oder platter Meißel mit gegerbter r gereifter Grundfläche eingeſetzt werden kann.

Eine und dieſelbe Maſchine kann für Steine von verſchiedenem rchmeſſer und zur Ausarbeitung von Rillen verſchiedener Krümmungen nutzt werden. Im erſteren Falle iſt es nur nöthig, bei kleineren Steinen überflüſſigen Stempel entweder ganz zu entfernen, oder durch Klinken, ßſchrauben, Bolzen ꝛc. in gehöriger Höhe feſt zu halten; im zweiten lle würde das die Meißelſtiellöcher enthaltende gußeiſerne Einſatzſtück rch ein anderes, mit der verlangten Krümmung der Löcherreihe ausgeittetes, erſetzt werden müſſen. Die Stempel ſind unten mit ſo breiten nden verſehen, daß ſie die etwa gewünſchte Veränderung in der Krümung der Meißelreihe geſtatten.

Die Schärfung eines Steines, welche bei Bearbeitung mit der Hand bis 6 Stunden in Anſpruch nimmt, erfolgt mit Hülfe der Maſchine etwa einer halben Stunde und zwar genauer und gleichmäßiger als me dieſelbe.

## §. 53.

### lage eines Mühlengerüſtes und Mahlganges nach gewöhnlicher Art.

Taf. XIII. Fig. 17 und 18 A iſt die Grundmauer, B ſind in der Quere auf die Grundmauer A gelegten Schwellen, C ſind Hausbäume oder 2 etwa 12 Zoll ſtarke Schwellen, welche nach r Länge des Mühlengerüſtes die eine vorn, die andere hinten it ihren Enden auf den Schwellen B ruhen. Die Docken D ſind auf den Hausbäumen ſenkrecht ſtehende Säulen, von denen 2 an der rderen und 2 an der hinteren Seite des Mühlengerüſtes ſich befinden. de iſt quadratiſch behauen, 10 Zoll ſtark und 8 bis 9 Fuß lang. In ner der vordern Docken befindet ſich für die Tragebank H ein Schlitz, r 2 Fuß über den Hausbäumen anfängt, 2 Fuß lang und 5 Zoll breit . Die Launen E liegen auf den Docken D querüber; ſie ſind ſo ng als das Mühlengerüſte breit. Diejenige Laune aber, auf welcher s Hebezeug ſich befindet, ragt 18 Zoll vor der Docke hervor und wird orn verziert. Die Klobenſäule F ſteht zwiſchen den beiden vorderſten ocken 2 Fuß von dem Achsſtrich der Kammradswelle. Sie iſt oben it 2 Armen G verſehen, deren jeder 12 Zoll lang und halb ſo breit t. Die Tragebänke H liegen querüber von einer vordern Docke zur ndern. Die eine dieſer Tragebänke iſt den Docken eingezapft und liegt

feſt, die andere dagegen geht durch einen in der vorderen Docke befindlichen Schlitz r hindurch und iſt beweglich. Der vor der Docke hervorragende Theil qr iſt 16 Zoll lang und 10 Zoll dick. Durch dieſen und durch den hervorragenden Theil s der Laune geht die ſogenannte Hebemaſchine in die Höhe; auf dem vorragenden Theile der Laune liegt der etwa 2½ Fuß lange Hebearm J, vermittelſt deſſen der Läufer hoch oder niedrig geſtellt werden kann.

Der Steg K, worauf das Mühleiſen und der Läufer ruht, liegt von einer Tragebank zu andern querüber und parallel mit dem Kammrade; er hat 12 Zoll im Quadrat. In der Mitte auf dem Stege liegt die Pfanne L, worin das Mühleiſen ſteckt; in der Mitte der Pfanne iſt ein hervorragender kleiner Cylinder von Stahl, die Spur. Auf den Launen E des Mühlengerüſtes liegt die Decke oder der Boden M, welche aus 4 Zoll ſtarken Bohlen beſteht, die durch Feder und Nuth mit einander verbunden ſind. Das Steinlager (Bodenſteinviereck) N beſteht aus einem von 6 Zoll ſtarkem eichenen Holze gefertigten und auf ſtarken Bohlen ruhenden viereckigen Rahmen. O iſt die Mehlbank, ein 24 Zoll hohes und 8 Zoll breites Stück Holz, das auf der vordern Seite des Mahlgerüſtes längs deſſelben mit beiden Enden auf den Launen liegt und an der Vorderſeite oberwärts verziert iſt. In der Mitte befindet ſich das Mehlloch. P iſt die Drehſtelze, worauf der hinterſte Theil der Rumpfleiter ruht. Dieſe Säule ſteht hinter dem Steinlager N auf dem Boden des Mahlgerüſtes, reicht bis an die Balken und iſt daſelbſt mit einem Querriegel verſehen. Die Stelzen P′ ſtehen auf dem Mehlloche; ſie ſind etwa 2 Fuß lang, 16 Zoll breit und 6 Zoll dick; ſie ſind durch einen Riegel verbunden, auf welchem die Rumpfleiter ruht. Neben dem vorderſten Hausbaume, auf dem Fußboden der Mühle, befindet ſich das Angewäge Q nebſt dem Zapfenlager, worauf der Zapfen der Waſſerradwelle a ruht. U iſt die Kammkuhle, eine unter dem Kammrade befindliche Vertiefung, in welche man einen aus Bretern zuſammengeſetzten Trog, den Kammtrog, zu ſetzen pflegt.

In Betreff des gangbaren Zeuges iſt a die Welle des Waſſerrades, b das auf dieſer Welle ſitzende Kammrad, welches mit ſeinen Kämmen oder Zähnen in das Getriebe oder den Quirl c eingreift. Bei Mühlen mit einem Vorgelege und wo ein Waſſerrad 2 Gänge treibt, wie bei Panſtermühlen, ſitzt auf der Welle des Waſſerrades ein Stirnrad, welches zu beiden Seiten in Drehlinge eingreift, die an einer beſondern Welle befeſtigt ſind, an welcher vorn das Kammrad ſitzt, das über ſich in einen Quirl greift.

Das Mühleiſen d, welches durch den Quirl c hindurchgeht und die
lle des letzteren ausmacht, hat oben eine Haue e, die den Läufer g
t und mit ſich herumdreht. i iſt ein mit einem Vorſprunge ver-
ner eiſerner Ring, der Warzenring, mit welchem das Läuferauge ein-
ßt iſt; h die Büchſe in dem Bodenſteine, welche das Mühleiſen d
ſchließt; k der Rumpf; unter demſelben iſt der Schuh l, der an der
mpfleiter m hängt und mittelſt der Winde n nach Erforbern in die
he gehoben oder niedergelaſſen werden kann. An dem Schuh l befindet
der Rührnagel o, der in das Loch des Läufers geht und beim Um-
hen des letztern in eine fortwährend zitternde Bewegung geſetzt wird.

Die Setzwelle p, 5 Zoll ſtark, ſteht neben dem Quirl auf dem
oben. Mittelſt des Anſchlages u ſteht ſie mit dem Quirl in Verbindung
d wird dadurch in eine fortwährend zitternde Bewegung gebracht. An
r Setzwelle iſt aber auch der Vorſchlag v befeſtigt, welcher mittelſt der
ranſtehenden Radſchiene die Bewegung auf die Radſcheere x überträgt;
ztere iſt aber in der Beutelwelle w befeſtigt, in welcher die Schwung-
then y angebracht ſind, und dadurch wird zugleich der Mehlbeutel in
ner gleichmäßigen, fortwährenden Bewegung erhalten. Die Beutelwelle
gewöhnlich $3\frac{1}{2}$ Fuß lang und an dem einen Ende 5, am andern
Zoll dick. Die Radſcheere iſt 5 Zoll ſtark, die beiden Schwungruthen
Fuß lang. Der Mehlbeutel iſt oben an dem Mehlbaum O befeſtigt
d hängt mit ſeinen ledernen Ohren an den Schwungruthen. Durch
s Mehlloch läuft das gemahlene Getreide in den Mehlbeutel, welcher
n da durch den Beutelkaſten Z geht.

## §. 54.

## Von der nöthigen Betriebskraft einer Mahlmühle.

Um die bewegende Kraft einer nach dem ältern Syſtem eingerichteten
ahlmühle zu beſtimmen, kann man als Erfahrungsſatz annehmen, daß
r Ueberwindung des Widerſtandes, den die Zerreibung des Getreides
iſchen den Steinen verurſacht, im Durchſchnitt am Umfange des Läu-
rs eine Kraft von 29,7 Berl. Pfunden anzuwenden ſei, wenn die
teine einen Halbmeſſer von 1 Berl. Fuß haben. Dieſer Widerſtand
t nun bei anderen Steinen der Größe der mahlenden Fläche, mithin
m Quadrate des Halbmeſſers der Steine proportional; ſetzt man daher
ür Steine allgemein den Halbmeſſer = R, ſo findet man aus der Pro-
portion $1^2 : 29{,}7 = R^2 : x$ die am Umfange des Läufers anzubringende
Kraft $x = 29{,}7\ R^2$, welche zur Ueberwindung des Widerſtandes zwiſchen

den Steinen erforderlich ist. Da ferner nach den frühern Angaben d mittlere Geschwindigkeit des Läufers jene gefunden wurde, bei welch ein Punkt des Umfanges in jeder Secunde 25 Fuß zurücklegt, so ist d mechanische Moment dieser Kraft $M = 25 \times 29{,}7\ R^2 = 742$ Rechnet man noch $^1/_{40}$ M für die Reibung des Mühleisens in der Pfa und Büchse, $^1/_{20}$ M für die Reibung zwischen dem Kammrad und D ling, so wie $^1/_{30}$ bis $^1/_{25}$ M für jedes Vorgelege, so hat man d Vorgelegen für den Effect in einer Secunde der gesammten zum Be eines Mahlganges (mit Einschluß der Bewegung des Beutels) nöthi Triebkraft:

$$R = 742\ R^2 \left(1 + {}^1/_{40} + {}^1/_{20} + \frac{n}{25}\right).$$

Bei einer Mühle, welche Steine von 3 Fuß Durchmesser führt u kein Vorgelege hat, wird hiernach $R = 1{,}5$ und $n = 0$, also nach d Formel $K = 1795$ Pfund. Bei 4schuhigen Steinen und einem Vor lege giebt die Formel $K = 3309$ Pfund, welches, das mechanische M ment eines Pferdes zu 510 Pfund (d. i. ein Gewicht von 510 Pfund einer Secunde auf die Höhe von einem Berl. Fuß gehoben) gerech beinahe 6,5 Pferdekraft beträgt, die zum Betriebe einer solchen Mü erforderlich sind. In den neuern nach dem vollkommneren Systeme erb ten Dampfmühlen, wo 4, 6 und mehr Mahlgänge von einem einzi Stirnrade in Bewegung gesetzt werden, stellt sich dagegen die auf ein Mahlgang entfallende Triebkraft um so günstiger heraus, je mehr solch Gänge gleichzeitig betrieben werden. Als Beispiel kann angeführt w den, daß die von Hallette zu Nantes nach dem neuern System erba Dampfmühle von 6 Gängen oder 6 Paar Steinen, von 4 Fuß Du messer, sammt allen Nebenmaschinen, durch eine Dampfmaschine von 20 Pferdekraft betrieben wird. Es ist daher wohl anzunehmen, daß d den nach dem alten Systeme ausgeführten deutschen Mahlmühlen d Ursache des größern Kraftaufwandes wohl darin zu suchen ist, d wegen der sehr unvollkommenen Verzahnung der Räder und wegen d zu schnellen Ganges der übrigens nicht am richtigsten construirten Was räder $^1/_3$ und nicht selten sogar die Hälfte der verwendeten Wasserkr verloren geht.

Nach Navier, dessen Berechnungsmethode ebenfalls auf das ält System sich bezieht, stellt sich der Kraftaufwand gegen jenen noch gerin heraus.

Da die Reibung an der Basis eines Cylinders, der sich um se Achse dreht, gefunden wird, wenn man sich den zwischen den reiben Flächen stattfindenden Druck auf einen Kreis concentrirt denkt, de

halbmeſſer $^2/_3$ des äußern Halbmeſſers des Cylinders iſt, Navier aber nach den Beobachtungen von Belidor, Fabre und Lambert das Gewicht des Läufers ſammt Zubehör ſo annimmt, daß auf den Quadratmeter im Durchſchnitt 850 Kilogr. kommen, da er ferner auf die mittlere Geſchwindigkeit dieſes Kreiſes von $^2/_3$ r 4 Meter rechnet und annimmt, daß zur Ueberwältigung des Widerſtandes, den der Läufer zu überwinden hat, an dieſen mittlern Kreis eine Kraft von $^1/_{22}$ des Gewichtes des Läufers nöthig ſei; ſo folgt, daß für einen Läufer vom Durchmeſſer d (in Metern angenommen) das Gewicht $= {}^1/_4\, d^2\, \pi \times 850 = 668\, d^2$ Kilogramme und $^1/_{22} \times 668\, d^2 = 30{,}36\, d^2$ Kilogr., die in der Entfernung von $^2/_3$ des Halbmeſſers anzubringende Kraft, folglich $4 \times 30{,}36\, d^2 = 121{,}44\, d^2$ Kilogr. das mechaniſche Moment dieſer Kraft ausdrückt. Mit dieſem Kraftaufwand, welcher unmittelbar an der Mühlſpindel angenommen wird, können nach Navier in der Zeit von einer Secunde 0,02185 $d^2$ Kilogramme nach der mouture à la grosse vermahlen werden.

Bei der mouture économique, wo die Kleien noch einmal aufgeſchüttet werden, wird die vermahlene Quantität um $^1/_3$ geringer angenommen. Wird dieſer Werth wegen der Reibung des Mühleiſens und der Kämme an den Triebſtecken noch um $^1/_{10}$ vergrößert (und das Beutelwerk für ſich betrieben), ſo geht der für das mechaniſche Moment der am Waſſerrade anzubringenden Kraft gefundene Ausdruck in 133,584 $d^2$ Kilogramme über. Der Ausdruck 121,44 $d^2$ Kilogramme, auf Berliner Maß und Gewicht reducirt, iſt $= 80{,}85\, d^2$, und wenn man dieſen Werth wegen der Reibung des Mühleiſens und der Kämme an den Triebſtecken um $^1/_{10}$ vergrößert, ſo erhält man 88,94 $d^2$ für das mechaniſche Moment dieſer Kraft, wobei d in Berl. Fuß angegeben iſt. Nach dieſer Formel wäre für eine Mühle, welche Steine von 4 Berl. Fuß Durchmeſſer führt, das mechaniſche Moment der nöthigen Kraft $=$ 1423 Berl. Pfund, oder das mechaniſche Moment eines Pferdes zu 510 Pfund gerechnet) $=$ der Kraft von nahe 2,8 Pferden, was für die Anwendung wohl zu gering iſt, da man doch nach der anfangs des Paragraphen angegebenen Formel 2,6 Pferdekraft verwenden müßte.

Nach den Beobachtungen von Viollet fordern die in Frankreich mit eingerichteten Mühlen ohne Beutelwerk am Motor eine Kraft von 3 Pferden, oder genauer, an der Mühlſpindel eine Kraft von 200 Kilogrammen, und vermahlen dabei in der Stunde 1 Hectoliter $=$ 1,82 Berl. Scheffel Getreide.

Nach Olivier Evans' an amerikaniſchen Mühlen gemachten Beobachtungen erſchöpft jeder engliſche Quadratfuß der Mahlfläche, wenn der mittlere Kreis von $^2/_3$ r die Geſchwindigkeit von 18 Fuß beſitzt, in

jeder Secunde eine Kraft von 6 Kubochs*). Nach ihm ſollen bei Stei
von 5 Fuß Durchmeſſer von den Mahlflächen im Verlauf einer Mi
34804 Quadratfuß in Berührung kommen und während dieſer
5 Pfund, mithin in einer Stunde 5 Bushel, nahe = 3,3 Berl. Sch
Getreide vermahlen werden.

Für einen Läufer von 4 Berl. Fuß iſt die mahlende Fläche = 1
wenn man aber mit Evans 1 Quadratfuß für das Läuferauge abz
= 11,6 Quadratfuß; das mechaniſche Moment der am Waſſerrade nö
gen Kraft (bei Anwendung eines ſtehenden Vorgeleges) iſt daher = 1
× 6 × 57,77 = 4021 Pfund = 7,9 Pferdekraft, womit man nach
vorigen Angabe, und wenn man das Mahlquantum dem Quadrate
Durchmeſſers des Steines proportional ſetzt, in jeder Stunde 2,2 B
Scheffel vermahlen kann.

Nach Benoit mahlt in der engliſchen Dampfmühle des He
Benoiſt zu St. Denis jeder der 6 Mahlgänge, welche Steine
4 Fuß Durchmeſſer führen, in 24 Stunden 16 bis 18 Säcke Getre
den Sack zu 100 Kilogrammen gerechnet. Da die Dampfmaſchine di
Mühle 20 Pferdekraft beſitzt, ſo kommen auf eine Pferdekraft per Stu
24 bis 27 Kilogramme, oder nahe 51,3 bis 57,7 Berl. Pfund, oder,
Berl. Scheffel im Durchſchnitt zu 86 Pfund gerechnet, 0,63 Sche
Mit Abzug der Betriebskraft für die übrigen Nebenmaſchinen wird a
dieſe Zahl noch um etwa 1/3 verringert.

Nach genauen auf Koſten der engliſchen Regierung gemachten V
ſuchen iſt nach Evans' Angabe, um 1 Bushel Getreide zu mahlen u
zu ſichten, ein Kraftmoment von 40,000 engl. Kubikfuß Waſſer, auf ei
Fuß hoch gehoben, nöthig, welches nach Evans' Berechnung an d
Waſſerrade ein mechaniſches Moment von 780 Dynamodes**) für ein
Hectoliter Getreide (von 75 Kilogr.) nothwendig macht.

Nach Navier iſt, um 1 Kilogr. Getreide zu vermahlen, am Mü
ſteine die dynamiſche Kraft von 5556 Km. nothwendig, was für d
Berl. Scheffel eine dynamiſche Kraft von 1522256 Berl. Pfund, 1 F
gehoben, erfordern würde.

---

*) Evans nennt die Kraft, welche erforderlich iſt, um (nach engliſchem Maß u
Gewicht) 1 Kubikfuß Waſſer einen Fuß hoch zu heben, Kuboch. Auf Berl. Maß u
Gewicht reducirt, iſt 1 Kuboch = 57,77 Pfund 1 Fuß hoch gehoben, oder = d
mechaniſchen Moment von 0,1133 Pferden.

**) Cariolis nennt die Kraft, welche nöthig iſt, um 1000 Kilogr. oder 1 Kub
meter Waſſer 1 Meter hoch zu heben, eine Dynamode; ſie kommt dem Kraftaufwa
oder mechaniſchen Moment von 6812 Berl. Pfund, 1 Berl. Fuß gehoben, oder d
mechaniſchen Moment von nahe 13 Pferden gleich.

## §. 54.

### von der Construction und Ausführung der oberschlächtigen Mühlen.

Aus dem Bisherigen ist bekannt, daß der größere oder geringere fect einer Mühle nur von der verhältnißmäßigen Größe des Gefälles einer ebenfalls verhältnißmäßigen Menge Aufschlagewasser, und von er richtigen Anordnung des Wasserrades und des gangbaren Zeuges hängt. Wie groß nun aber zu jeder Art von Zeuge die erforderliche asermenge sein müsse und ein wie großes Gefälle wiederum erforder- ist, wenn eine Mühle die verlangten Dienste leisten soll, dies zu timmen lehrte einerseits die Theorie, andererseits hat man an guten d regelmäßig gehenden Werken die Verhältnisse der einzelnen Theile einander ermittelt und daraus Regeln abgeleitet, bei deren Befolgung r Praktiker stets sicher zum Ziele gelangen wird.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß, wenn ein oberschlächtiges Rad Fuß Höhe hat (die kleinste, die ein solches Rad erhält) und vom terwasser unten frei geht, dieses Rad in der Secunde für jeden Mahl- ng 10 Kubikfuß Wassermenge erfordert, wenn die Mühle gute Dienste isten soll. Nach diesem Erfahrungssatze kann man nun zu allen ver- schiedenen Gefällen die Wassermenge, und umgekehrt wieder aus der assermenge das nöthige Gefälle berechnen.

Gesetzt, man hätte an einem kleinen Flusse 10 Fuß Gefälle gefun- n, so entsteht die Frage, wie viel Wasser derselbe in 1 Secunde liefern uß, wenn die Mühle einen guten Gang haben soll. Man setze die roportion:

$$10 \text{ Fuß Gefälle} : 6 \text{ Fuß Gef.} = 10 \text{ Kubikf.} : x$$

$$x = \frac{6 \times 10}{10} = 6 \text{ Kubikfuß Wassermenge.}$$

So viel Wasser braucht also ein oberschlächtiges Rad von 10 Fuß öhe, wenn es die gehörige Wirkung thun soll. Nach diesem Verhältniß ßt sich nun auch umgekehrt aus der vorhandenen Wassermenge das forderliche Gefälle berechnen.

In Hinsicht der Breite der Wasserräder hat man durch sorgfältig ngestellte Beobachtungen gefunden, daß, wenn ein oberschlächtiges Wasser- d 7 Fuß hoch ist und auf dasselbe in 1 Secunde 10 Kubikfuß Wasser llen, die Weite desselben im Lichten 44 Zoll sein muß. Die Radkränze der müssen 9 bis 10 Zoll breit sein. Bei diesen Verhältnissen wird as Rad alles Wasser gehörig aufnehmen und letzteres nicht durch den Schwung des Rades aus den Schaufeln geschleudert werden. Nach die-

ser Bestimmung läßt sich nun die Weite der oberschlächtigen Wasserr
für verschiedene Wassermengen bestimmen. Gesetzt, man hätte zu 6 K
fuß Wassermenge die Weite eines oberschlächtigen Wasserrades zu be
men, so würde man folgende Proportion haben:

10 Kubikfuß Wasser : 6 Kubikfuß Wasser = 44 Zoll Radweite

$$x = \frac{6 \times 44}{10} = 26{,}4 \text{ Zoll.}$$

Bei 6 Kubikfuß Wassermenge müßte also das Wasserrad im Lic
26,4 Zoll breit sein. Auf diese Weise kann nun zu jedem oberschlächti
Wasserrade die richtige Weite bestimmt werden.

Um die Höhe eines oberschlächtigen Wasserrades nach dem Ge
zu bestimmen, lege man, wenn es die Ortslage gestattet, das Weh
einer Entfernung von 1200 bis 2000 Fuß über der Mühle an und
den Wehrgraben so, daß kein Stauwasser entsteht. Der untere Abz
graben muß 1200 bis 1600 Fuß lang sein und in möglichst gerader
gehen. Das Gefälle des Mühlgrabens vom Wehre bis zum Stand
der Mühle heißt das Zuflußgefälle und beträgt auf 100 Fuß mind
½ Zoll. Auf das Gefälle im Abzugsgraben kommen ¾ Zoll auf
Fuß. Wird die Summe der Gefälle des Zu- und Abflußgrabens, 6 Z
für das Standwasser auf dem Fachbaume, 2 Zoll für die Stärke
Bodenpfosten des Wasserbettes, so wie 2 Zoll für das Freihängen
Rades oben und ebenso viel für das Freihängen des Rades über
untern Wasserspiegel von dem Totalgefälle des Flusses abgezogen, so
der Rest die Höhe des Rades an.

Gesetzt, man hat an einem Flusse, wo eine oberschlächtige Mü
angelegt werden soll, 10 Fuß Gefälle gefunden, der Zuflußgraben
1600, der Abflußgraben 1200 Fuß lang, so beträgt das Zuflußgefäll
und das Abflußgefälle 9 Zoll. Rechnet man hierzu noch 6 Zoll für
Standwasser auf dem Fachbaum, 2 Zoll für die Stärke des Gerin
bodens, 2 Zoll für das obere und 2 Zoll für das untere Freihängen
Rades, so erhält man in Summa 2 Fuß 5 Zoll; diese Zahl vom To
gefälle 10 Fuß abgezogen, bleiben 7 Fuß 7 Zoll für die gesuchte Hö
des Rades.

Hat ein Bach oder ein Fluß, an dem man eine oberschlächti
Mühle anlegen will, mehr Zuflußwasser, als nach den angegebenen Ve
hältnissen erforderlich ist, aber doch nicht so viel, als zur Betrieb
eines zweiten oder dritten Ganges nöthig ist, so behalte man das an
nommene Standwasser bei, mache aber das Rad um so viel breiter. D
Wasserrad übt so eine größere Kraft, arbeitet rascher, das Mehl wi
weicher und man kann die Mühlsteine etwas länger nehmen, daher de

ein solcher Mahlgang mehr und auch besseres Mehl liefert. Gesetzt, ein Fluß liefere in der Secunde 15 Kubikfuß Aufschlagewasser, nach den oben angezeigten Verhältnissen gebrauche man aber nur 10 Kubikfuß. In diesem Falle bestimme man das Wasserrad und die innere Einrichtung des Werkes nach dieser Wassermenge. Um die richtige Weite des Rades zu erhalten, setze man die Proportion:

$$10 \text{ Kubikfuß} : 15 \text{ Kubikfuß} = 44 \text{ Zoll Weite} : x$$

$$x = \frac{15 \times 44}{10} = 66 \text{ Zoll.}$$

Diese Weite müßte also ein Wasserrad haben, welches in jeder Secunde 15 Kubikfuß Wasser aufnehmen soll, bei welchem Verhältnisse die Mühlsteine 2 bis 3 Zoll länger sein können als bei einem Rade, welches in derselben Zeit nur 10 Kubikfuß Wasser aufnimmt.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Bestimmung der richtigen Weite und der Anzahl der Schaufeln zu der Höhe des Wasserrades und der dazu gehörigen Wassermenge. Vielfache in dieser Hinsicht angestellte Versuche haben gelehrt, daß ein 6 Fuß hohes oberschlächtiges Wasserrad, welches in jeder Secunde 10 Kubikfuß Aufschlagewasser und im ganzen Umfange 24 Schaufeln hat, bei voller Belastung der Mühle in 3 Secunden einen Umgang macht, und daß das Wasser, wenn es bei diesen Verhältnissen ruhig auf das Rad läuft, bis zum untern Ausguß in den Zellen bleibt.

Nach diesem Erfahrungssatze kann nun leicht zu verschiedenen Wassermengen und Höhen der Wasserräder die Anzahl der Schaufeln bestimmt werden. Gesetzt, ein Fluß habe ein Gefälle, dem zufolge man ein 10 Fuß hohes Wasserrad anlegen könnte, und die zu diesem Gefälle gefundene Wassermenge wäre 6 Kubikfuß in der Secunde, so entsteht die Frage, wie viel Schaufeln müßte dieses Rad bekommen, damit dasselbe jene Wassermenge gehörig aufnehme, so daß kein Wasser über die Schaufeln springen und, ohne die entsprechende Wirkung hervorgebracht zu haben, verloren gehen könnte. Hiernach setzt man die Proportion:

$$6 \text{ Kubikfuß} : 10 \text{ Kubikfuß} = 24 \text{ Schaufeln} : x$$

$$x = \frac{10 \times 24}{6} = 40 \text{ Schaufeln.}$$

Demnach müßte ein 10 Fuß hohes Rad bei 6 Kubikfuß Wassermenge 40 Schaufeln bekommen, wenn dasselbe gehörige Dienste leisten soll.

Nach derselben Berechnung würde also ein oberschlächtiges Wasserrad von 18 Fuß Höhe bei $3^1/_3$ Kubikfuß Wassermenge 72 Schaufeln erhalten.

Tritt jedoch der Fall ein, daß man die erforderliche Wasser nicht bekommen kann, so muß das Rad mehr Schaufeln erhalten daher durch das in einer größern Anzahl von Schaufeln gleichzeitig genommene Wasser das richtige Kraftverhältniß hergestellt werden. E man hätte an einem Flusse ein Gefälle gefunden, für welches ma oberschlächtiges Wasserrad von 14 Fuß Höhe anlegen könnte, so n nach den früher angezeigten Verhältnissen die erforderliche Wasser 4⅓ Kubikfuß betragen und die zu dieser Wassermenge gehörige A Schaufeln würde 55 sein, wofür man der geraden Eintheilung 1 56 nehmen könnte. Hätte man nun durch Beobachtungen ermittelt der Fluß die meiste Zeit des Jahres nur 3 Kubikfuß Wasser i Secunde lieferte, so müßte man die Anzahl der Schaufeln vergr und daher folgende Proportion setzen:

$$3 \text{ Kubikf.} : 10 \text{ Kubikf.} = 24 \text{ Schaufeln} : x,$$

$$x = \frac{10 \times 24}{3} = 80 \text{ Schaufeln.}$$

Demnach müßte dieses Rad statt 55 Schaufeln deren 80 erh um der geringen Wassermenge ungeachtet seinen Zweck zu erreichen.

Zur Bestimmung des Räderwerkes bedient man sich ebenfalls e ser Erfahrungssätze. Man hat nämlich gefunden, daß, wenn ein schlächtiges Wasserrad 6 Fuß Höhe und 10 Kubikfuß Aufschlage hat, der Mühlstein 3 Fuß Durchmesser haben muß, wobei er da Umgänge hat und die Mühle in der Regel ihre Dienste leistet. aber, wie auch bei Staber- und Straubermühlen, die Getriebe eine Einrichtung erhalten müssen, daß bei Veränderung des Wasser Wechsel stattfinden kann, so wendet man bei einfachem oberschläch Zeuge 7steckige Getriebe an. Die Anzahl der Triebstecken, multi mit der Zahl der Umgänge des Mühlsteins, giebt die Anzahl der Kä welche das Kammrad bekommen muß, also nach obigem Verhäl 49 Kämme, wofür man aber wegen der Wechselung 50 annimmt. I die Proportion kann man nun hiernach zu jeder Wasserradshöh Umgänge des Mühlsteins finden. Angenommen, das Wasserrad ein erbauenden Müh sei 10 Fuß hoch und habe die erforderliche W menge. Es entsteht die Frage, wie viel Umgänge ein Mühlstein 3 Fuß Durchmesser haben muß. Man setze die Proportion:

$$6 \text{ Fuß Höhe} : 10 \text{ Fuß H.} = 7 \text{ Umgänge} : x,$$

so hat man:

$$x = \frac{10 \times 7}{6} = 11\frac{2}{3}.$$

Bei einem 10 Fuß hohen oberschlächtigen Wasserrade bekommt dem- der Mühlstein $11^2/_3$ Umgänge, und $11^2/_3 \times 7 = 81^2/_3$, oder mit affung des Bruches, 81 ist die Anzahl der Kämme, die das zu die- Wasserhöhe gehörige Kammrad bekommen muß. Haben die Mühl- mehr als 3 Fuß im Durchmesser, z. B. $3^1/_2$ Fuß, was in wasser- n Gegenden und da der Fall sein kann, wo das Getreide trocken grob vermahlen wird, dann erhalten sie auch im Verhältniß zum serrade weniger Umgänge. So würde in dem vorstehenden Beispiel Mühlstein bei $3^1/_2$ Fuß Durchmesser bei derselben Höhe des Rades 10 Umgänge machen, wie folgende Proportion zeigt:

$$42 \text{ Zoll} : 36 \text{ Zoll} = 11^2/_3 \text{ Umgänge} : x,$$

$$x = \frac{36 \times 11^2/_3}{43} = 10 \text{ Umgänge.}$$

Die Erfahrung lehrt, daß das Wasserrad zu jedem Zoll, welchen Stein länger ist, einen Kubikfuß Aufschlagewasser mehr haben muß. Bei kleinen Bächen, wo öfters so hohes Gefälle vorhanden ist, daß i oberschlächtige Räder von 14 Fuß Höhe und weit darüber anlegen i, ist es gerathen, um einen guten und gleichmäßigen Gang des Was- des und somit auch des innern Werkes zu erlangen, ein Vorgelege wenden. Wo jedoch immer Ueberfluß an Wasser ist, behalte man einfache Zeug bei, weil in diesem Falle Kraft genug vorhanden ist, das Kammrad an starken Armen hängt, die jedem Drucke Wider- d leisten.

Angenommen, man hätte an einem Bache ein Gefälle gefunden, wo- man ein 14 Fuß hohes oberschlächtiges Rad anlegen könnte, so de bei Anwendung eines Vorgeleges das Räderwerk folgende Anord- g erhalten:

Nach der oben angegebenen Berechnung macht der Mühlstein wäh- einer Umdrehung des Rades $16^1/_3$ Umläufe. Nimmt man den bmesser des Wasserrades zum Durchmesser des Kammrades, also = uß, so ist der Umkreis desselben = 264 Zoll. Dividirt man mit oll Theilung in diese Zahl, so erhält man zum Quotienten 66 Kämme. met man hierzu noch 8 Kämme, so erhält man 74 für die Anzahl Kämme des Stirnrades, wofür man aber aus bekannten Gründen nimmt.

Nimmt man ferner den Halbmesser des Stirnrades zum Durchmesser Theilzirkels des Drehlings an, welcher $46^1/_4$ Zoll beträgt, so ist der sem Durchmesser zugehörige Umfang 145 Zoll. In diese Zahl mit Zoll Theilung dividirt, giebt zum Quotienten 36, welches die dem hlinge zugehörige Anzahl Stecken ist. Nach dieser Proportion bekommt

das Kammrad 8 Stecken weniger als das Stirnrad, nämlich 65, und das Getriebe erhält so viel Stecken, als der Drehling Stecken im Viereck hat, also 9.

Bei dieser Anordnung des Räderwerkes macht der Mühlstein nahe 15 Umgänge, während das Wasserrad einmal umläuft.

Stößt man bei knappem Wasser ein Getriebe von 8 Stecken vor, so bekommt der Mühlstein nahe $16^1/_2$ Umgänge.

Nach diesem Verfahren kann man nun leicht für jede Wasserradhöhe das Verhältniß des gangbaren Zeuges der oberschlächtigen Mühle mit Vorgelege berechnen.

Angenommen, man hätte an einem kleinen Bache ein Gefälle gefunden, wonach man ein 20 bis 22 Fuß hohes oberschlächtiges Rad, wie Taf. XV. und XV bis. Figg. 1 und 2, anlegen könnte, so würde der Mühlstein, wenn er zu 3 Fuß Durchmesser angenommen wird, $23^1/_3$ Umgänge bekommen müssen, und das gangbare Zeug würde folgendes Verhältniß erhalten:

Das Kammrad K bekommt 96 Kämme mit $3^3/_4$ Zoll Theilung, der Radezirkel des Theilrisses beträgt 4 Fuß $9^3/_{11}$ Zoll.

Der Drehling z, in welchen das Kammrad eingreift, erhält 8 Stecken, der Radezirkel des Theilrisses beträgt $21^{21}/_{44}$ Zoll.

Das Stirnrad S bekommt 80 Zähne mit $3^1/_2$ Zoll Theilung, der Radezirkel des Theilrisses beträgt $46^6/_{11}$ Zoll.

Das Getriebe o erhält 9 Stecken.

Bei dieser Anordnung laufen die Mühlsteine nahe $23^2/_3$ mal herum, während das Wasserrad einmal umgeht.

Die übrige Construction dieses Werkes anlangend, so kommt die stehende Welle mit dem Stirnrade S mit dem untern Zapfen nach in der Mühleisen auf einen Steg x zu stehen, wo er in einer verstählten Pfanne geht; mit dem obersten Zapfen wird die Welle in einem Ringe, welcher in die Laune e eingezapft ist, befestigt, so daß sie einen genau senkrechten Stand erhält.

Das Wasserrad R ist 22 Fuß hoch. g, hh und ii ist das Gerüst, worauf die Wasserschwelle mit dem Zapfen liegt.

A ist die Wassermauer, B die Mauer des Mühlengebäudes und C ist die Mauer, worauf der Hausbaum liegt. Die übrigen Buchstaben stellen die einzelnen Theile, sowohl des Mühlengebäudes, als des Räderzeuges, des Beutelkastens und des Mühlengerüstes vor, wie sie bei der nachfolgenden unterschlächtigen Mühle beschrieben werden. In Fig. 1 stellt a das Gerinne und b den Wassersammelkasten mit seinem Schieber

he vor, es das Gerüste zu demselben, welches nach Figg. 2 bis 7 rieller beschrieben werden soll.

Um nun auch zu allen Höhen der Räder die Quantität des Wassers d die Oeffnungen der Gerinne zu bestimmen, so ist bekannt, daß zu nem 6 Fuß hohen Wasserrade ein Gerinne von 44 Zoll Weite nothendig ist, wenn das geschützte Wasser 6 Zoll hoch steht, wonach das ad zu seinem Betriebe 264 Quadratzoll Aufschlagewasser bedarf; denn $4 \times 6 = 264$ Quadratzoll ist der Flächeninhalt des Ausflusses am erinne. Um nun zum Beispiel zu einem 22 Fuß hohen Wasserrade die Oeffnung des Gerinnes oder des Schlundloches zu finden, setze man die roportion:

22 Fuß : 6 Fuß = 264 Quadratz. Wasserstand : x,

woraus

$$x = \frac{6 \times 264}{22} = 72.$$

Diese 72 Quadratzoll Aufschlagewasser durch die Standwasserhöhe 6 Zoll dividirt, erhält man zum Quotienten 12 Zoll für die gesuchte Weite des Gerinnes.

Auf einer oberschlächtigen Mühle mit Vorgelege und einem 20 bis 22 Fuß hohen Wasserrade, wie dieselbe in Figg. 1 und 2 vorgestellt ist, kann man nun, wenn kein Wassermangel ist, in 24 Stunden 12 Berl. Scheffel fein mahlen; allein wenn das erforderliche Gefälle vorhanden ist, kann man es bei einer zweckmäßigen Anlage dahin bringen, daß man auf derselben Mühle in 24 Stunden 24 Berliner Scheffel Getreide in feines Mehl verwandeln kann.

Nach der vorstehenden Berechnung wird zu einem 22 Fuß hohen Wasserrade ein 12 Zoll breites Gerinne mit 6 Zoll Standwasser erfordert, womit man in 24 Stunden 12 Berl. Scheffel fein mahlen kann. Damit nun aber diese Mühle das Doppelte dieser Quantität liefere, verfahre man nach folgender Art:

Man lege oberhalb des Wasserrades Taf. XV bis. Fig. 5 in einer Höhe von 4 Fuß über demselben einen Wasserbehälter Fig. 4, von 9 bis 10 Fuß Länge, 5 Fuß Breite und 4 bis $4\frac{1}{2}$ Fuß Höhe an und lasse denselben $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß lang über das Mittel des Rades vortreten, so daß das Wasser aus demselben einen Schuß in schräger Richtung von 4 bis $4\frac{1}{2}$ Fuß von 2 nach 3 auf das Rad bekommt und bei dem Punkte 3 in die Schaufel einfällt. Oberhalb des Sammelkastens, etwas zurückgestellt, wird nun das eigentliche Gerinne nach Taf. XV bis. Fig. 3 angebracht.

Die Construction ist nun folgende:

a ist das Mühlengerinne nach der Seitenansicht, aus starken Bohlen gefertigt, und b der Boden desselben. c sind die Säulen, welche das Gerinne zusammenhalten, d die Quer- oder Lagerschwellen desselben, welche auf den Säulen e,e,e ruhen; f sind die Längenschwellen, auf welchen der Sammelkasten ruht, in welchen die Säulen e,e,e eingezapft sind, die das Gerinne tragen. In der Durchschnittszeichnung des Sammelkastens Fig. 4 sind: a die Bohlen der Seitenwände, b der Boden des Kastens, c die Säulen, welche den Kasten zusammenhalten, und d die Ankerholme, welche sich oberhalb des Kastens befinden und zur gehörigen Befestigung mit den Säulen c,c verzapft sind; c' ist eine solche Säule unter dem Gerinne, e',e',e' sind die Querschwellen des Sammelkastens, auf welchen die Lagerschwellen ruhen; k, l und x die Querschwellen in der Wassermauer x, worauf die Längenbalken ruhen. h sind die Hauptsäulen für das Gerüste des Wassersammelkastens und dem Gerinne, welche in dem Angewelle m des Wasserrades eingezapft sind; i ist ein Längenbalken genannten Gerüstes, welcher in die Säule eingezapft ist und auf der Schwelle l in der Wassermauer x lagert. Der Zapfen f des Balkens i geht, wie Taf. XV bis. in Fig. 2 bei den Säulen e,e in f,f zu sehen ist, durch die Säule h hindurch; in den Balken i sind die Tragsäulen g,g eingezapft, auf denen die Mittelschwellen des Sammelkastens ruhen.

Taf. XV bis. Fig. 5 ist das Wasserrad mit seinen 6 Armen. v sind die Laschen desselben, und w die Zapfen oder Dübel, welche die Felgen zusammenhalten; l ist die Welle mit der Pfanne für die Zapfen. m das Angewelle; n,n die Querhölzer, auf welche das Angewelle aufplattet ist und die sich in dem Längengerüste des Radestuhles befinden. o ist der Hauptbalken des Radestuhles, welcher auf den Stuhlsäulen q,q,s und auf der Schwelle z in der Wassermauer x ruht; p,p sind die Strebebänder, und r,r die Zangen zwischen den Hauptstuhlsäulen q,q. Die Stuhlsäulen q,q,s, wie auch die Streben p,p sind unten in der Radestube in eine starke Schwelle eingezapft.

Taf. XV. Figg. 4 und 5 zeigen die obere Ansicht des Mühlengerinnes und des Wassersammelkastens. a Fig. 4 ist der Boden des Gerinnes; b sind die Seitenwände des Gerinnes, c die Lager und Säulen, welche das Gerinne zusammenhalten, und d der Ausguß in den Sammelkasten. In Fig. 5 bezeichnet a den Boden des Sammelkastens, bb, nach den punktirten Linien der Holme oberhalb des Kastens; c die unterhalb der Holme sich befindenden Säulen; d,d die Falze, in welche das Schutzbret b, Taf. XV bis. Fig. 2, dessen Seiten 12 Zoll hoch

gezogen wird, wie die punktirten Linien zeigen, und c,c die Seitenwände des Kaſtens. Taf. XV bis. Fig 6 iſt der verjüngte Maßſtab zu dieſer Figur.

Aus dieſer Conſtruction erhellt, daß aus der Oeffnung des Sammelkaſtens, ſobald die Schütze gezogen iſt, ſtatt 72 Quadratzoll 144 Quadratzoll Waſſer immerwährend auf das Rad fallen und daß daher nach der vorbeſchriebenen Berechnung die Mühle ſtatt 12 Scheffel deren 24 in 24 Stunden vermahlen wird, wenn man, wie es ſich von ſelbſt verſteht, 2 Gänge zu dieſem Waſſerrade anlegt. Die Mühle wird erſt angelaſſen, wenn der Sammelkaſten voll gelaufen iſt, da dann derſelbe wegen des bedeutenden Waſſerzufluſſes immer voll bleiben wird.

Wenn mehrere Gänge bei einander liegen, ſo muß man die Waſſerräder hinter einander folgen laſſen, und nicht, wie es oft bei einfachem Zeuge geſchieht, dieſelben um die halbe Breite neben einander verſetzen.

Bei dem Baue einer oberſchlächtigen Mühle hat man namentlich auf eine gute Befeſtigung der Stirnmauer beſonders zu achten, damit der Durchbruch des Waſſers verhindert werde. Man nehme daher zu dem Baue einer Stirnmauer nur gute breite und lange Steine, damit man möglichſt wenig Kalk nöthig habe, und ſuche bei dem Auflegen einer Schicht Steine eine möglichſt wagerechte Fläche herzuſtellen, damit jeder Stein gehörig ſenkrecht auf die andern drückt. Zwiſchen jede Steinſchicht lege man etwas feines Moos, welches beſonders gut iſt, um das Auswaſchen der Mauer durch das Beſpritzen des Rades zu verhindern, was man auch bei den Waſſermauern thun muß. Sobald die Stirnmauer bis etwas über $^2/_3$ ihrer Höhe fertig iſt, ſtampfe man, um keinen Durchbruch befürchten zu dürfen, die hintere Seite derſelben eine Elle breit mit Thon, oder in Ermangelung deſſen mit fettem Lehme möglichſt feſt aus. Damit aber auch, wenn die Mauer ſo die Höhe des Fachbaumes erreicht hat, unter demſelben kein Waſſer durchſickere, lege man noch 2 oder 3 Schwellen von dem Fachbaum auf flache Pfähle, etwa $3^1/_2$ Fuß von einander entfernt. Vor die erſte Schwelle werden dann 3 bis 5 Ellen lange Handpfähle geſtoßen, vor welche eine bis etwa 3 Fuß tiefe und 1 Fuß ſtarke Thonwand geſtampft wird.

Auch werden die Zwiſchenräume der Schwellen mit Thon verſtampft und mit 2- bis 3zölligen Pfoſten überdielt. Zuletzt werden von den Grieſsäulen die Ufer, ſo weit die Schwellen liegen, mit Lehmwänden eingefaßt und alle Pfoſten gehörig zuſammengefügt. Eine Stirnmauer, auf dieſe Art ausgeführt, widerſteht jedem Andrängen des Waſſers.

## §. 55.

## Construction und Ausführung der Stabermühlen.

Eine unterschlächtige Mühle, sei es nun Staber- oder Pansterzeug, fordert zum allerwenigsten 10 Zoll Gefälle, da man bei einem geringeren Gefälle, wenn auch die vorhandene Wassermenge bedeutend genug wäre, die zur vortheilhaften Betreibung einer solchen Mühle erforderliche Kraft nie wird erhalten können.

Nach genauen praktischen Erfahrungen sind bei einer Stabermühle zu 10 Zoll lebendigem Gefälle 50 Kubikfuß und bei 3 Fuß 6 Zoll Gefälle 12 Kubikfuß Wassermenge in der Secunde für jeden Mahlgang erforderlich. Hat man daher durch die Geschwindigkeitsmessung gefunden, daß ein Fluß bei 10 Zoll lebendigem Gefälle in der Secunde 50 Kubikfuß Wasser liefert, so kann man ohne Bedenken eine Stabermühle anlegen, auf welcher man in einer Stunde 1 Berl. Scheffel Getreide in feines Mehl verwandeln kann.

Nach vorstehendem Erfahrungssatze kann man nun vermittelst einfacher Proportion zu verschiedenen Gefällen die erforderliche Wassermenge, und umgekehrt, aus der vorhandenen Wassermenge das nöthige Gefälle berechnen. Fände man z. B., daß ein Fluß in der Secunde statt 50 nur 30 Kubikfuß Wasser lieferte, könnte aber durch zweckmäßige Anlage sich ein größeres Gefälle verschaffen, so entstände die Frage: Wie viel Gefälle ist erforderlich, damit bei dieser Wassermenge eine Stabermühle denselben Effect erzeuge wie jene? Dieses zu bestimmen, hat man die Proportion:

$$30 \text{ Kubikf.} : 50 \text{ Kubikf.} = 10 \text{ Zoll} : x,$$

hieraus folgt:

$$x = \frac{50 \times 10}{30} = 16^2/_3 \text{ Zoll Gefälle.}$$

Demnach braucht man bei 30 Kubikfuß Wassermenge zum wenigsten $16^2/_3$ Zoll Gefälle.

Um aus dem gefundenen Gefälle den Wasserbedarf zu berechnen, verfährt man auf ähnliche Weise. Gesetzt, man hätte an einem Flusse 20 Zoll lebendiges Gefälle gefunden, so würde die diesem Gefälle zugehörige Wassermenge sich ergeben aus der Proportion:

$$26 \text{ Zoll} : 10 \text{ Zoll} = 50 \text{ Kubikfuß} : x,$$

also:

$$x = \frac{10 \times 50}{26} = 19^3/_{13} \text{ oder } 19^1/_4 \text{ Kubikfuß.}$$

Bei 26 Zoll Gefälle bedarf also eine Stabermühle zur Betreibung eines Mahlganges 19¼ Kubikfuß Wasser, um den oben angezeigten Effect hervorzubringen.

Außer dem jetzt Gesagten muß man behufs der Anlegung einer Stabermühle auch aus der gefundenen Wassermenge, und nach dem der Mühlenordnung gemäßen Standwasser die Weite der Gerinne zu bestimmen wissen. Die mittlere Standwasserhöhe beträgt den Mühlenordnungen gemäß bei Staber- und Pansterzeug gewöhnlich 3 Fuß, doch trifft man auch Mühlen, bei welchen die Standwasserhöhe nur 2 Fuß ist. Die Erfahrung lehrt, daß, wenn ein Fluß in der Secunde 50 Kubikfuß Wasser liefert und man dabei 10 Zoll Gefälle hat, bei einer Standwasserhöhe von 30 Zoll, ein Stabergerinne 5 Fuß Breite im Lichten haben muß, welches ein Durchschnittsprofil von 1800 Quadratzoll giebt, wenn es diese 50 Kubikfuß Wasser in der Secunde bei obigem Standwasser soll durchströmen lassen. Hat man nun die Standwasserhöhe nebst der Wassermenge gefunden, so bestimmt man die Breite der Gerinne durch die Proportionsregel, indem man schließt: Wie sich verhalten 50 Kubikfuß Wassermenge zu einem Durchschnittsprofil von 1800 Quadratzoll, so verhält sich die Wassermenge des Flusses, z. B. 40 Kubikfuß, zu dem zu findenden Profil.

Daher

$$50 : 1800 = 40 : x,$$

oder

$$x = \frac{1800 \times 40}{50} = 1440 \text{ Quadratzoll.}$$

Demnach muß ein Stabergerinne, durch welches in der Secunde 40 Kubikfuß Wasser gehen sollen, im Querschnitt 1440 Quadratzoll haben. Wenn man nun mit der Standwasserhöhe 30 Zoll in das gefundene Durchschnittsprofil dividirt, so giebt der Quotient $\frac{1440}{30} = 48$ Zoll oder 4 Fuß die Breite, die das Gerinne haben muß, wenn bei 30 Zoll Standwasserhöhe in einer Secunde 40 Kubikfuß hindurch fließen sollen.

Für den Fall, daß man weniger, z. B. nur 25 Zoll Standwasser haben könnte, der Fluß lieferte aber dennoch 50 Kubikfuß Wasser in der Secunde, so würde man die Breite der Gerinne darnach einrichten müssen und auf folgende Art verfahren:

Man dividire mit der vorhandenen Standwasserhöhe in das der Wassermenge von 50 Kubikfuß zukommende Durchschnittsprofil von

[illegible] a [illegible] [illegible] [illegible]

Das Wasserrad wird also in $5^1/_4$ Secunden einen Umgang vollen-
t. Da nun der Mühlstein in einer Secunde 2 Umgänge machen soll,
multiplicire man obige Zahl mit 2, dadurch findet man, daß der Mühl-
n während eines Umganges des Wasserrades $2 \times 5^1/_4$ oder $10^1/_2$
ngänge machen muß. Um nun das Räderwerk darnach einzurichten,
erwähnen wir, daß das beste Höhenverhältniß des Kammrades zum
asserrade wie 1 zu 2 ist. Die Anzahl der Kämme bei Anwendung
es 7steckigen Getriebes findet man nun in Bezug auf das oben ange-
ebene Verhältniß durch folgende Proportion:

Wie sich verhalten 12 Umgänge zu $10^1/_2$ Umgängen, ebenso ver-
lten sich 83 Kämme zu den zu findenden Kämmen. Daher folgender
nsatz:

$$12 : 10^1/_2 = 83 : x,$$

$$x = \frac{10^1/_2 \times 83}{12} = 72^5/_8.$$

Es muß also das Kammrad unter Anwendung eines 7steckigen
ehlings $72^5/_8$, also in ganzen Zahlen 73 Kämme erhalten, wenn der
ühlstein während eines Umganges des Wasserrades $10^1/_2$ Umläufe
er 2 Umläufe in der Secunde machen soll.

Uebrigens kann man auch die Anzahl der Kämme oder Kammräder
leich nach den gefundenen Umgängen des Mühlsteins bestimmen, indem
n mit der Anzahl der Getriebstecken die Zahl der Umgänge des Mühl-
nes multiplicirt. Im vorliegenden Falle also $7 \times 10^1/_2 = 73^1/_2$,
er in ganzen Zahlen 73 Kämme für das Kammrad.

In Gegenden, wo nur gröbliche Müllerei geführt wird, sind die
ühlsteine etwas länger, gewöhnlich 44 Zoll im Durchmesser.

Gesetzt, man wollte für derartige Müllerei eine Stabermühle anlegen,
ren Mühlstein 44 Zoll zum Durchmesser hätte, so könnte man die Um-
inge derselben nach folgender Proportion berechnen, indem man umgekehrt
schließt:

Wie sich verhält der Durchmesser des größeren Steines = 44 Zoll,
m Durchmesser des kleineren Steines, = 36 Zoll, so verhalten sich die
lmgänge des kleinen Steines, = 12, zu den zu findenden Umgängen
es großen Steines x.

$$44 : 36 = 12 : x,$$

$$x = \frac{36 \times 12}{44} = 9^9/_{10},$$

der in runden Zahlen 10 Umgänge, welche ein Mühlstein von 44 Zoll
i einem Umgange eines 16 Fuß hohen Staberrades machen muß.

Bei größeren Steinen nimmt man auch die Theilung ½ od ¾ Zoll größer an, z. B. 4½ Zoll, und giebt dem Kammrade ein pa Kämme weniger, dem Getriebe aber ein paar Stecken mehr, so daß d richtige Anzahl Umgänge herauskommt und das Kammrad zum Waſſe rade ſich nahe wie 1 zu 2 verhält.

## Dimenſionen zur Erbauung einer Stabermühle mit einem Mahlgan unter Anwendung eines 14 Fuß hohen Waſſerrades.

Hierzu Taf. XV bis Fig. 7 bis 9.

### Beſtimmung der Länge des Fachbaumes.

| | Fuß. | Zoll. |
|---|---|---|
| Dimenſion für den Fachbaum von der Griesſäule in's Ufer | 6 | — |
| " " die Breite der Griesſäule | 1 | 6 |
| " " die Breite der Freigerinnes | 4 | — |
| " " die Breite der zweiten Griesſäule | 1 | 6 |
| " " die Breite des Mahlgerinnes | 5 | — |
| " " die Breite der dritten Griesſäule | 1 | 6 |
| " von der dritten Griesſäule bis an die Mauer | 2 | — |
| " für die Lage des Fachbaumes hinter der Mauer | 4 | — |
| Summa der ganzen Länge des Fachbaums | 25 F. | 6 Z |

Beſtimmung der neben einander liegenden Theile durch die Läng der Waſſerradswelle.

| | Fuß. | Zoll. |
|---|---|---|
| Dimenſion für den Hals der Welle | 1 | 8 |
| " " die Breite der Weidebank | 1 | — |
| " " die Breite der Waſſerbank | — | 6 |
| " " den Spielraum zwiſchen dem Radreifen und der Waſſerbank | — | 1 |
| " " die Breite des Waſſerrades mit Einſchluß der Reifen | 4 | — |
| " " den zweiten Spielraum der Reifen | — | 1 |
| " " die Breite der zweiten Waſſerbank | — | 6 |
| " " die Breite der zweiten Weidebank | 1 | — |
| " " den Raum von der Weidebank bis an die Mauer | 2 | 3 |
| " " die Stärke der Mauer | 2 | — |
| Latus | 13 F. | 1 Z |

| | Fuß. | Zoll. |
|---|---|---|
| Transport | 13 | 1 |
| mension für den Raum von dieser Mauer bis an den Hausbaum | — | 6 |
| " " die Breite des Hausbaumes | 1 | 6 |
| " " den Raum von dem Hauskamme bis an das Kammrad | 1 | 3 |
| " " die Breite des Kammrades | 1 | 2 |
| " " den Raum des Steges, von dem Kammrade bis an den Hals der Welle | 1 | 6 |
| " " die Länge des Halses | 1 | 8 |
| Summa der ganzen Wellenlänge | 20 F. | 8 Z. |

Nach diesen Dimensionen werden alle diejenigen neben einander genden Theile angeordnet, welche von der Wasserradswelle gedeckt rden.

Zur Bestimmung der Länge des Mühlen-Gebäudes rechne man:

| | Fuß. | Zoll. |
|---|---|---|
| ir die Breite des Mühlengerüstes | 8 | — |
| " Länge des Beutelkastens | 6 | — |
| den Raum vom Beutelkasten bis an die Mauer | 6 | 6 |
| die Stärke der Mauer | 2 | — |
| umma, Länge des Gebäudes mit Einschluß der Mauern | 22 F. | 6 Z. |

Um die Breite des Gebäudes zu bestimmen, kann man rechnen:

| | Fuß. | Zoll. |
|---|---|---|
| ir die Stärke der Mauer | 2 | — |
| den Raum von der Mauer bis an das Kammrad | 3 | — |
| die Höhe des Kammrades von 73 Kämmen bei $3\frac{1}{2}$ Zoll Theilung | 8 | 1 |
| den Raum vom Kammrade bis an die Mauer | 5 | — |
| die Stärke der Mauer | 2 | — |
| Summa der Breite des Gebäudes mit Einschluß der Mauern | 20 F. | 1 Z. |

Der Abstand der Docken und Tragebänke ist bei einem Mahlgange nicht nöthig zu bemerken, weil sich dies leicht aus dem Mittel des Kammrades ergiebt.

Die Höhe des Mühlengerüstes und des Gebäudes ergiebt sich aus den Dimensionen der über einander liegenden Theile.

Man rechnet von der Kreuzschwelle an, als dem tiefsten Punkte des Gebäudes, in folgender Ordnung:

| | Fuß. | Zoll. |
|---|---|---|
| Für den halben Durchmesser des Wasserrades . . . . . | 7 | — |
| = = halben Durchmesser des Kammrades . . . . . | 4 | — |
| = = Raum des Kammrades bis unter die Pfosten des Mühlengerüstes . . . . . | 1 | 2 |
| = die Stärke der Pfosten des Mühlengerüstes . . . | — | 4 |
| = = Höhe der Mühlsteine . . . . . | 3 | — |
| = = Höhe des Rumpfzeuges . . . . . | 3 | 6 |
| = den Raum vom Rumpfzeuge bis unter die Dachbalken . . . . . | 2 | 3 |
| Summe der Höhe des Mühlen-Gebäudes von der Kreuzschwelle bis unter die Balken des Daches . . . . . | 21 | 3 |

Die Hausbäume werden 16 bis 18 Zoll tiefer als der Mittelpunkt der Welle des Wasserrades gelegt, und nach dieser Lage richtet sich auch die Anordnung des Zapfenlochs.

Folgendes sind die sämmtlichen in der Zeichnung angegebenen Theile:

A das 14 Fuß hohe Wasserrad mit 32 Schaufeln; B das Kammrad mit 73 Stecken und 3½ Zoll Theilung, welches in ein 7stäbiges Getriebe greift und den Mühlstein während eines Umganges des Wasserrades 10⅓ mal im Umlauf setzt: C die Wasserradswelle; D das Kammwälze mit den Streckhölzern: E,E,E die Griessäulen; F das Zapfenloch; G die hölzerne Bohlenwand an der Grundmauer; H sind die Herdpfosten; J ist die Grundmauer des Mühlengebäudes; K und K′ sind die Grundmauern, auf welchen das Mühlengerüste ruht; L ist die Kammstube oder Kammradsstube: M und M′ ist fester Boden, zwischen welchem sich die Grundmauern befinden; N ist die Treppe, welche in die Radestube führt; O,O sind die Hausbäume; P,P sind die Docken des Mühlengerüstes; Q ist die hintere Thür, welche aus der Radestube zu dem Stege R führt; S sind die Zangen, auf welchen die Hausbäume ruhen; T ist die Lauftbank; U das Rumpfzeug; V der Arm, an welchem das Rumpfzeug hängt, und durch dessen Anziehen oder Nachlassen der Stand des Rumpfes regulirt wird; 1 die vorderen Docken, worauf das Rumpfzeug ruht; 2 die hintere Stelze; 3 der Mühlstein; 4 der Lauft; 5 der Steinriegel; 6 die Bohlen des Mühlengerüstes; 7 die Mehlbank; 8 eine der Laufen des Mühlengerüstes; 9 die Strebebänder der Docken und der Laufe; a der Kloben, in welchem die Setzwelle b steht; c das Getriebe mit dem Mühleisen d und dem Kloben e, in welchem dasselbe steht; f ist die Treppe, welche auf das Mühlengerüste führt; g der Mehl- und Steig

ten mit der Grundmauer, auf welcher er ruht; h die Dachverbindung it der Bodentreppe; i die Treppe, welche aus der zweiten Etage zum oden führt, mit ihrem Unterarme k; l die Treppe der ersten Etage, mit rem Unterarme m; n und o sind die Zimmerthüren; p der vordere ingang nebst der Freitreppe q mit ihrem Fundamente, und r die vordere undmauer; s ist der Keller und t die Treppe, welche in denselben führt.

Fig. 9 ist das Profil des Mühlengerüstes, des Rumpfzeuges, von er Land- oder innern Seite gesehen, in senkrechter Stellung, aus welchem ie Einrichtung des gehenden Zeuges noch deutlicher zu ersehen ist.

Es folgen hier noch einige praktische Regeln, welche man hinsichtlich er Anordnung der einzelnen Theile bei Erbauung einer Mühle zu berücksichtigen hat.

Die ersten Maße, welche man bei der Zeichnung und nachherigen ufstellung eines Mühlengerüstes aufzutragen hat, müssen aus dem Mittel es Wasserrades genommen werden, und die Kreuzschwelle muß jedesal unter den senkrechten Durchmesser des Rades zu liegen kommen. us dem Mittel der Kreuzschwelle wird nun winkelrecht mit der Fronte s Gerinnes die Mittellinie gezogen, welche die Grundlinie zur Abtheiung des Gerüstes ist. Wenn man nun nach der Anordnung des gangren Zeuges die Höhe des Kammrades weiß, so sticht man auf jeder eite, vom Mittel aus, noch 6 Zoll über die halbe Kammradshöhe hinus; dieser Abstich steigt das Mittel der Docken.

Damit das Mühlengerüst dauerhaft und fest stehe, müssen alle Löcher nd Zapfen sehr scharf gearbeitet sein und die Strebebänder in die Docken nd Launen mit Schwalbenschwanzzapfen eingezapft werden.

Das Mühleisen muß genau auf den Mittelpunkt der Kammradswelle reffen, wenn das Zeug einen guten Gang haben soll.

Die Wasserradswelle, woran bei Staberzeuge zugleich das Kammrad befestigt ist, muß mit der Fronte des Gerinnes genau winkelrecht liegen. Die Bodensteine müssen genau wagerecht liegen, und der Zug der Hauschläge muß richtig angeordnet sein.

Das Rumpfzeug muß das richtige Verhältniß haben, damit das Getreide und Schrot bei einer regelmäßigen Stellung des Schuhes stets gleichmäßig zwischen die Steine einläuft; ebenso muß das Beutelzeug richtig angeordnet sein, damit das Mehl vom Schrote rein abgesondert werde.

Bei einem guten Räderwerke kommen vorzugsweise drei Punkte in Betracht; nämlich der Stand der Klobensäule, der Stand der Räderarme und die Lage des Radekopfes des Beutelwerkes.

Um den richtigen Stand der Klobensäule zu bestimmen, trägt man den Halbmesser des Getriebes, von dem Mittel des Kammradzapfens

00 Kubikfuß Treibwasser. Die Erfahrung hat gelehrt, daß dann die Mühle die möglichst besten Dienste leistet, wenn überdies das gangbare Zeug folgende Dimensionen erhält:

Das Wasserrad 16 Fuß Höhe, das Stirnrad 65 Kämme mit 5 Zoll Theilung, die Drehlinge 32 Stecken, die Kammräder 61 Kämme mit 1½ Zoll Theilung und die Getriebe 8 Stecken; die Mühlsteine müssen 36 bis 38 Zoll im Durchmesser sein, da dann der Läufer bei einem Umgange des Wasserrades 15½mal herumkommt.

Aus diesen Verhältnissen des gangbaren Zeuges hat man nun folgende allgemeine Regeln abgeleitet, die auf jedes andere Gefälle anwendbar sind.

So viel Fuß ein Pansterrad Höhe hat, so viel Umgänge gebe man einem 36- bis 38zölligen Mühlsteine während eines Umganges des Wasserrades. Bei grober Müllerei oder bei trockenem Getreide hingegen gebe man den Steinen weniger Umgänge, dafür aber einen größeren Durchmesser. Nach der für ein Gefälle gefundenen Höhe des Wasserrades bestimmt man dann die Dimensionen des übrigen Räderwerkes nach folgenden Regeln:

Der Halbmesser des Wasserrades giebt den Durchmesser des Stirnrades; der Umfang des Stirnrades in Zollen, durch 5 Zoll Theilung dividirt und zum Quotienten 4 hinzuaddirt, ist gleich der Anzahl von Kämmen, die das Stirnrad erhalten soll.

Der Halbmesser des Stirnrades giebt den ganzen Durchmesser des Drehlings, wenn man dem diesem Durchmesser zugehörigen Umfange 4 Stecken zusetzt; die Stirnradstheilung giebt die Anzahl der Stecken, welche der Drehling erhalten muß. Das Getriebe bekommt so viel Stecken, als der Drehling im Viertel hat.

Diese Proportion des gangbaren Zeuges paßt für jede Wasserradshöhe und darf, bei sonst nachtheiligem Erfolg, nicht geändert werden.

Gesetzt, die ermittelte Höhe eines Pansterrades wäre 15 Fuß, so wäre der Halbmesser desselben = 90 Zoll = dem Durchmesser des Stirnrades. Der Umfang desselben ergiebt sich aus der Proportion:

$$1 : 90 = 3{,}14 : x,$$

$$x = 90 \times 3{,}14 = 282{,}6 \text{ Zoll},$$

wofür man 283 Zoll nehmen kann. Mit 5 Zoll Theilung in diese Zahl dividirt und, wie die Regel lautet, 4 Kämme hinzuaddirt, erhält man 60⅗, oder wegen der Wechselung 61 Kämme, die das Stirnrad erhalten muß.

Der Halbmesser des Stirnrades ist 45 Zoll, gleich dem Durchmesser des Drehlings, folglich der Umfang mit Vernachlässigung des Bruches = 141 Zoll.

Die Zahl durch 5 dividirt und zum Quotienten noch 4 hinzuadd macht 32 Stecken, welche der Drehling bekommt. Nach dieser R bekommt das Kammrad 4 Kämme weniger als das Stirnrad, also und das Getriebe, der Regel gemäß, 8 Stecken.

Die Zahl der Kämme des Stirnrades in die des Kammrades m tiplicirt und das erhaltene Produkt durch das Produkt aus der Zahl Drehlingsstecken in die des Getriebes dividirt, so erhält man:

$\frac{61 \times 57}{8 \times 32} = 13^{149}/_{260}$ Umgänge, wofür man 14 Umgänge setzen ka die der Läufer bei vollem Wasser während eines Umganges des Wa rades macht. Es fehlt daher noch 1 Umgang; diesen zu ersetzen, nur bei kleinem Wasser ein Getriebe von 7 Stecken vorgestoßen wer

Will man aus einem der oben angeführten Gründe längere St führen, die z. B. 44 Zoll im Durchmesser halten, so erfährt man Umgänge durch folgende Proportion:

$$44 \text{ Zoll} : 36 \text{ Z.} = 14 \text{ Umgänge} : x,$$

$$x = \frac{36 \times 14}{44} = 11^{5}/_{11} \text{ Umgänge.}$$

Giebt man dem Drehling statt 32 Stecken 34, und dem Getri statt 8 Stecken 9, so kommt die gesuchte Anzahl Umgänge nahe heran denn dann kommt der Mühlstein $\frac{61 \times 57}{34 \times 9} = 11^{37}/_{102}$ mal herum, w rend das Wasserrad einen Umgang macht.

Was nun die Verhältnisse der bei dem Pansterzeuge anzuwenden Gerinne betrifft, so ist zu bemerken, daß, wenn ein Pansterrad 10 Gefälle hat, hierzu ein Gerinne von 10 Fuß Weite und $2^{1}/_{2}$ Wasserstandshöhe, und daher 3600 Quadratzoll Aufschlagewasser erfor lich ist. Nach diesem Verhältniß kann man nun alle Panstergeri berechnen, wenn man dabei so verfährt, wie bei dem Stabergeri gelehrt ist.

Wo man aus Erfahrung weiß, daß das kleinere Wasser an ei Flusse die größte Zeit des Jahres herrscht, lege man die Panstergeri nicht über 8 Fuß weit an, weil in einem zu breiten Gerinne bei klei Wasser letzteres sehr flach läuft und daher an den Schaufeln nur we Kraft üben kann. Bei kleinem Wasser schlage man noch überdies in Gerinne sogenannte Floßfedern an, damit das Wasser in gedräng Masse auf die Schaufeln stößt und dadurch eine größere Kraft auf selben ausüben kann.

Das Ziehzeug einer Panstermühle hat bekanntlich z Zweck, mittelst der über dem Mühlengerüste angebrachten Ziehscheibe

asserräder nach Erforderniß der Wasserhöhe auf- und niederlassen zu
nen.

Giebt man dem Ziehstirnrade 80 Kämme mit 5 Zoll Theilung, da
: Radezirkel des Theilrisses 5 Fuß $3^{7}/_{11}$ Zoll beträgt, dem Kummt
Stecken, der Ziehschraube 36 Sprossen und 9 Fuß Höhe; so ist bei
ordnung des Ziehzeuges das Verhältniß der Kraft zur Last im Zustande
s Gleichgewichts nahe wie 1 zu 80. Hiernach würde ein an der
ersten Sprosse des wagerechten Durchmessers der Ziehscheibe angebrachtes
ntnergewicht mit einer an der Ziehkette befindlichen Last von 80 Cent-
r im Gleichgewicht stehen. Damit das Ziehzeug seine richtige Lage
halte, so müssen die Mittellinien der Wasserradswellen von den Mitteln
: Drehlingswellen gleiche Entfernung haben; ist dieses nicht, so
ommt das Ziehzeug einen schweren Aufzug und das Stirnzeug einen
weren Gang. Damit das Stirnzeug einen guten Gang erhält, müssen
: Gevatterſäulen in- und auswendig lothrecht stehen und gegen jede
ernde Bewegung gesichert werden, zu welchem Zwecke sie auswendig
starke Schwellen eingesetzt werden und inwendig bei dem Stirnzeuge
f starke Steinplatten zu stehen kommen. Die Streckbäume werden mit
n einen Ende auf den Sattelriegel aufgekämmt und mit dem andern
de in der Wassermauer liegend fest verankert.

Soll eine Pansstermühle massiv gebaut werden, so muß die Wasser-
uer auf einen Rost gesetzt werden, damit man sicher ist, das sich das
ebäude nicht senke und die Mauer dadurch Risse bekomme. Ein solcher
ost muß unter der ganzen Wassermauer und, nach Befinden, noch eine
ße Strecke unter den beiden Giebelmauern des Gebäudes fortgehen
as Verfahren ist folgendes:

Längs der Mauer werden auf starke Pfähle Schwellen in solcher
ntfernung gelegt, daß der Rost auf jeder Seite der Mauer noch 2 Fuß
rspringt. Diese Schwellen werden mit Zangen versehen. Die dadurch
ustehenden Felder werden dann mit eichenen oder Erlenpfählen dicht
usgestoßen und so weit als möglich in den Grund getrieben. Auf diesen
ost werden nun 2 Schichten Werkstücke in einer solchen Ordnung gelegt,
aß die erste Schicht Steine mit den Rostschwellen bündig wird; die
weite Schicht wird 3 bis 4 Zoll weiter eingezogen, und dann die ordent-
liche Mauer nach einer solchen Stärke, daß die Rücksohle darauf liegen
kann, aufgeführt. Sie wird um 18 oder 20 Zoll abgesetzt und nachher
in einer Stärke von etwa 36 Zoll bis unter das Dach aufgeführt.

Ein Uebelstand, der bei Panstermühlen nicht selten eintritt, ist, daß
dieselben bei anwachsendem Wasser leicht zum Stillstehen kommen. Diesem
Uebel kann dadurch entgegengewirkt werden, daß man bei der Anlage

einer neuen Mühle den Abzugsgraben wo möglich auf 2000 Schritt i gerader Linie fortlaufen läßt und denselben gut reinigt. Wo dieses nic sein kann, da muß man sich auf folgende Mittel beschränken. Ma bediene sich der Drehlinge mit doppelten Stecken, damit man bei große Wasser die äußern Stecken ausschlagen kann und das Stirnrad inwend greifen läßt, wodurch bei dem langsamen Gange der Wasserräder d Steine mehr Umgänge erhalten.

Man schlage ferner vom Reifen des Wasserrades an 4 Fuß hol Breter auf die Arme, um dem langsam fließenden Wasser mehr Fläch darzubieten, wodurch die Kraft vermehrt und der Umtrieb einer Müh sehr befördert wird. Damit das gangbare Zeug nicht naß geht, müsse die Mauern dem Eindringen des Wassers widerstehen. Am besten erreich man diesen Zweck, wenn man die Räder in steinernen Kammtröge gehen läßt.

## §. 57.

## Construction und Ausführung der Straubermühlen.

Bekanntlich trifft man diese Art von Mühlen gewöhnlich an solche Flüssen an, welche in der Secunde nicht so viel Wasser liefern, als zum Betriebe einer Stabermühle erforderlich ist, dagegen aber wieder mehr Gefälle haben.

Das geringste Gefälle für Strauberzeug darf bei 13 bis 14 Kubikfuß Wassermenge in der Secunde nicht unter 3 Fuß sein, und dieses Gefälle erfordert ein Wasserrad von 16 Fuß Höhe. Um jede 3 Zoll die das Gefälle eines Flusses bei derselben Wassermenge größer ist, macht man das Rad 1 Fuß höher; wenn aber das Gefälle über 48 Zoll hin ausgeht, so wendet man statt des Strauberzeuges lieber Sackzeug an. Was die Breite und die übrige Construction der Strauberräder anlangt so ist davon schon weiter oben das Nöthige gesagt worden.

Ein Strauberrad, welches 28 Zoll Gefälle hat, erfordert ein Gerinn von 36 Zoll Weite und 18 Zoll Wasserstand, oder $36 \times 18 = 64$ Quadratzoll Aufschlagwasser.

Nach diesem Verhältniß kann man nun alle Straubergerinne be rechnen, wenn man die bei dem Stabergerinne angegebenen Regel befolgt.

In den älteren Mühlen mit einfachem Strauberzeuge sind die Um gänge des Mühlsteins und die Verhältnisse des Räderwerkes nach den jenigen Regeln bestimmt, welche bei dem Staberzeuge angegeben wurd

ıb, jedoch mit dem Unterſchiede, daß bei einem Strauberrade, welches
it einem Staberrade gleiche Höhe hat, während eines Waſſerradumganges
r Mühlſtein zwei Umgänge mehr macht als bei der Proportionirung
s Staberzeuges. Während z. B. ein 16 Fuß hohes Staberrad ſich
mal umdreht, macht der Mühlſtein bei richtiger Proportionirung des
ngbaren Zeuges 12 Umgänge, da hingegen bei Strauberzeuge und bei
eicher Höhe des Waſſerrades der Mühlſtein 14 Umgänge erhält. Dieſes
ſchieht nun nach folgender Proportion:

Man giebt dem Kammrade 84 Kämme mit $3^3/_4$ Zoll Theilung, und
n Getriebe 6 Stecken. Der Durchmeſſer des Mühlſteins kann dann
i bis 38 Zoll und die Höhe deſſelben 21 bis 22 Zoll ſein. Will man
höhern oder niedrigern Waſſerrädern die Kammräder beſtimmen, ſo
ſchieht dieſes nach der Proportionsrechnung, wie oben bei den Staber-
ern gelehrt worden iſt.

Soll ein Strauberzeug mit Vorgelege angelegt werden, ſo kann man
s Räderwerk ebenſo beſtimmen, wie oben bei der Berechnung des
nſterzeuges gezeigt wurde; wobei jedoch vorausgeſetzt wird, daß die
ühlſteine 30 bis 38 Zoll im Durchmeſſer haben.

Man nimmt nämlich wie bei Panſtermühlen den Halbmeſſer des
aſſerrades zur Höhe des Stirnrades, giebt aber dem Stirnrade ſtatt
Kämme deren 8 mehr.

Dagegen nimmt man in dem Kammrade 8 Kämme weniger als im
tirnrade. Die Zahl der Stecken im Drehlinge und Getriebe werden
ıch gleichen Regeln wie im Panſterzeuge beſtimmt.

Die Theilung darf im Stirnzeuge nicht über, und im kleinen Kamm-
bszeuge nicht unter $3^1/_2$ Zoll ſein.

Angenommen, man wollte bei 3 Fuß Gefälle eine Straubermühle
ılegen, der Fluß lieferte aber die dieſem Gefälle zugehörige Menge
aſſer nicht, man wollte aber dennoch durch eine vortheilhafte Anlage
inen Zweck erreichen; ſo müßte man ein Vorgelege anwenden, damit
s Waſſerrad einen langſameren Gang bekommt und das ſich mehr vor
n Schaufeln anhäufende Waſſer dadurch eine größere Kraft auszuüben
rmag.

Obigem Gefälle entſpricht ein Waſſerrad von 16 Fuß Höhe. Hier-
ach iſt der Halbmeſſer des Waſſerrades = 8 Fuß = 96 Zoll, und dies
ebt die Höhe des Stirnrades. Der Umfang des Theilriſſes für das
Stirnrad iſt demnach 302 Zoll; hierin mit der Theilung 4 Zoll dividirt,
ommen 75, wozu aber, wie die Regel ſagt, noch 8 addirt wird, welches
3 Kämme giebt, die das Stirnrad erhalten muß.

Der Halbmeſſer des Stirnrades = 4 Fuß oder 48 Zoll gieb
Höhe des Drehlings; der dazu gehörige Umfang beträgt 151 Zoll;
Zahl durch 4 Zoll Theilung dividirt, giebt 37¾, wofür man 38 ni
als die Anzahl der Stecken, die der Drehling bekommen muß.

Um die Anzahl der Kämme des Kammrades zu finden, zieht
von den oben gefundenen 83 Kämmen des Stirnrades 8 ab, ſo bl
75, welches die Anzahl der Kämme im Kammrade iſt. Das Kam
erhält ¼ Zoll Theilung weniger als das Stirnrad, alſo 3¾ Zoll.
Getriebe giebt man ſo viel Stecken, als der Drehling im Viertel
alſo im vorliegenden Falle 9. Berechnet man nach dieſem Verhä
des Zeuges die Umgänge des Mühlſteines, ſo erhält man nahe 18⅐
gänge, die der Stein während eines Umganges des Waſſerrades m

In der neuern Zeit ſind auch die Strauberräder zum Theil in
fall gekommen. So wird man bei 3 Fuß Gefälle und darunter k
keine Strauberräder anlegen, ſondern Kreiſelräder, welche 55 bis 78
cent vom abſoluten Betrag der Triebkraft liefern, während ſelbſt da
vortheilhafteſten conſtruirte Strauberrad nicht mehr als 30 Procent,
bei minderer Genauigkeit kaum 14 Procent an Nutzeffect gewährt.
demſelben Grunde wird man von 6 bis 3 Fuß Gefälle und darunte
Poncelet'ſchen Räder vorziehen, welche 66 Procent Nutzeffect gewä
aber auch bei bedeutender Waſſermenge noch bei 7 Fuß und mehr G
Strauberräder mit Kropf und Ueberfallſchütz anwenden, welche
Armengaud 70 Procent Nutzeffect geben ſollen. Das §. 26 bes
bene Waſſerrad der Mühle zu Corbeil hat nach den daſelbſt angege
Daten eine Kraft von 27,7 Pferden. Da nun hiermit 12 Mahl
nach amerikaniſcher Art in Bewegung geſetzt werden, ſo erfordert 1 S
gang nur 2,3 Pferdekraft, alſo noch nicht die halbe Kraft, die gewö
ein deutſcher Mahlgang zu ſeinem Betriebe bedarf. Es liegt au
Hand, daß dieſes überhaupt günſtige Reſultat hauptſächlich wohl
eine ſehr vollkommene Verzahnung erreicht worden iſt. Wir w
ſpäter die Einrichtung ſolcher Mühlenwerke näher kennen lernen.

## §. 58.

## Von den Schiffsmühlen und Fluthmühlen.

Die Schiffsmühlen werden bekanntlich auf Böten oder Pra
gebaut. Auf dem Hauptſchiffe befindet ſich die Mühle, auf dem A
ſchiffe das äußere Wellenlager. Beide Schiffe werden durch Anker
in einer beſtimmten Entfernung von einander gehalten und ſo verbu

i sie nicht von einander weichen können. Damit sie aber an ihrer elle unverrückt stehen bleiben, werden sie mittelst Tauen an Pfählen r Bäumen befestigt. Man trifft sie auf großen und schnell strömenden ssen, auf dem Rheine, der Elbe u. s. w. Da sie mit dem Flusse gen oder fallen, so fehlt es ihnen nie an Wasser. Da man diese ählen immer an einen Ort bringen kann, wo der Strom kräftig genug sie zu treiben, so sind sie sehr bequem, aber nicht durabel; denn rden die Fahrzeuge alt, so giebt es fortwährend nöthige Ausbesserungen d selten halten sie 30 Jahren aus, so müssen sie durch neue ersetzt rden.

Die Fluthmühlen werden durch das Anwachsen der Fluth, so wie rch das Fallen der Ebbe in Betrieb gesetzt. Man findet sie daher nur Städten, die unmittelbar am Meere liegen, wo dieser Wechsel der Fluth t der Ebbe alle 6 Stunden regelmäßig eintritt. Ein Geschichtsschreiber, mens Zanetti, hat aus Urkunden zu beweisen gesucht, daß sie schon Jahre 1044 im Gebrauche waren. Wahrscheinlich aber mögen sie mals eine sehr mangelhafte Einrichtung gehabt haben.

Bis in die neuere Zeit traf man bei den Fluthmühlen immer die nrichtung, daß in einen Canal 2 Gerinne gelegt wurden, so daß ein ahlgang rechts, der andere links stand. Bei anwachsender Fluth zog n das Fluthschütz und setzte das Ebbenschütz des andern Gerinnes zu. o lange nun der Zudrang des Wassers dauerte, ging das Werk regelßig fort, sobald man aber das Eintreten der Ebbe bemerkte, wurde s Fluthgerinne zugesetzt und das Ebbenschütz gezogen. Durch das zurückrende Wasser wurde nun das Rad in entgegengesetzter Richtung in ewegung gesetzt. Die Construction des Räderwerkes stimmt mit der r Schiffsmühlen überein, nur mit dem Unterschiede, daß längere Mühline als in jenen geführt werden und daher weniger Umgänge stattfinden.

In der neueren Zeit haben die Fluthmühlen durch einen Zimmereister Namens Perse zu Dünkirchen eine Verbesserung erhalten.

Nach derselben hat die Mühle nur ein Gerinne und ein Wasserrad, id man kann nur zur Zeit der Ebbe mahlen, dessenungeachtet hat sie tschiedene Vortheile. Die Einrichtung hierzu ist folgende:

Hat man das hierzu erforderliche Gefälle gehörig abnivellirt, so acht man, je nachdem es für zweckmäßig gehalten wird, ein Gerinne Pansterzeug; sodann läßt man von Mauerwerk einen Canal bauen, rch welchen das Wasser in ein großes Behältniß fließt. Hat nun das luthwasser die größte Höhe erreicht, so hat sich auch das große Wasserhältniß gefüllt. Dann setzt man das Canalschütz zu und läßt das asser so lange fallen, bis kein Stauwasser mehr vorhanden ist. Jetzt

zieht man das Mahlschütz und kann nun 6 Stunden lang sehr
mahlen.

Das Getreide wird auf solchen Mühlen nur fein geschroten
dann zu Hause auf sogenannten Seihkisten gebeutelt.

Die Fluthmühlen sind in Deutschland fast gar nicht im Gebra
weshalb es schon genügt, dieselben nur im allgemeinen erwähnt zu h

Von den gewöhnlichen unterschlächtigen Mühlen unterscheiden
die Schiffsmühlen in der Regel bloß dadurch, daß das Kammrad
Wasserradswelle den Drehling des Mühleisens nicht unmittelbar in
wegung setzt, sondern, weil das Wasserrad hier nur sehr langsam um
man zur Hervorbringung der nöthigen Geschwindigkeit des Läufers
einfaches Vorgelege oder liegendes Zwischengeschirr anbringt. Da
es aber für zweckmäßiger hält, die Welle des Wasserrades gegen jen
genannten Kammrades unter einem rechten Winkel zu stellen, so w
man in diesem Falle für das Zwischengeschirr oder Vorgelege statt
Stirnrades lieber ein Kammrad an.

Diese Mühlen führen gewöhnlich Steine von 36 Zoll Durchm
bei etwa 25 Zoll Höhe und man mahlt damit auf jedem Mahlg
binnen 24 Stunden, bei 4maligem Aufschütten, nach Umständen 16
20 Berl. Scheffel.

## §. 59.

## Die Weizenmüllerei in Oesterreich.

Zu der seit nunmehr fast 40 Jahren in Oesterreich üblichen W
Manipulation, nach welcher unter den vielerlei Mehlgattungen auch
berühmte Auszugsmehl erzeugt wird, sind außer den gewöhnlichen
standtheilen einer deutschen Mahlmühle noch die sogenannte Dunst-K
mühle und die Putzmaschine erforderlich.

Taf. XV bis. Fig. 10 stellt eine Dunstkoppmühle im Seitend
schnitt dar. Fig. 11 ist ein Grundriß derselben. Ihre Hauptbes
theile sind: die Gosse A, der Beutelkasten B, worin der Beutel C
gespannt ist, und der Sauberer D, welcher ein über 7 Fuß langes
bildet, das aus mehreren Blättern von feinem Messingdrahtgitter zu
mengesetzt ist; dieses Gitter ist von m bis n doppelt, und zwar so,
das unterste am feinsten, das in einem geringern Abstand etwas h
liegende ein wenig gröber ist. Noch etwas gröber ist das einfache G
von m bis o, und noch gröber als letzteres ist das von o bis p;
haben statt des zweiten Siebes mn unter sich einen Blindboden, we

an den drei Punkten m o p Oeffnungen hat. Die schüttelnde und beutelnde Bewegung des Goßschuhes, Beutels und Sauberers geht von der Säule t aus, welche mittelst eines hier nicht sichtbaren Anschlages durch eine Art Dreischlag und eine hölzerne Feder w hin- und herbewegt und auf die gewöhnliche Art die Erschütterung des Beutels und Saubrers bewirkt wird.

Taf. XV bis. Fig. 12 stellt die Putzmaschine von vorn, und Fig. 13 von der Seite im Durchschnitt dar. In der Hauptsache bestehen sie aus einem Hauptwindschlauch A, worein mehrere kleinere verticale, aus Holz gefertigte Canäle B,C u. s. w. einmünden; ferner aus einem Kasten DE von dünnen Bretern, der in mehrere Fächer I., II., III., IV. u. s. w. abgetheilt ist, so nämlich, daß z. B. der durch die Gosse b in das Fach I einfallende Gries durch die schief liegenden Böden r gegen eine schmale Oeffnung geführt wird, durch diese in die Abtheilung III. und in dieser ebenfalls mittelst solcher schiefer Böden gegen die Auslauföffnung g zufällt. Gleichzeitig bringt aber der durch einen Ventilator erzeugte und in den Schlauch C' eintretende Wind bei a ein und streicht längs der Couliße $\alpha\beta$ über den einfallenden Gries hin; dadurch wird der leichtere Theil davon über die bewegliche Scheidewand i, die unter verschiedenen Neigungswinkeln gestellt werden kann, in die Abtheilung II. getrieben, worin er wieder durch eine länglich schmale Oeffnung in die Abtheilung IV. fällt und mit jenem aus dem Fache III. durch den auch bei $\alpha'$ eintretenden, von $\alpha'$ gegen $\beta'$ streichenden Wind in diese nämliche Abtheilung gelangenden leichteren Theil der Auslauföffnung h zugeführt wird. Die Oeffnung a läßt sich, wie man aus den Taf. XV bis. Fig. 14 im doppelten Maßstabe gezeichneten Theil des Windschlauches, der Oeffnung a und der Couliße $\gamma$ sieht, mittelst eines Schiebers m, welcher durch zwei Stellschrauben o,o auf- und abgeschoben werden kann, verengen und erweitern und dadurch die Stärke des Windstromes reguliren. Aus Taf. XV bis. Fig. 12 ersieht man, daß sich der durch den Canal B eintretende Luftstrom in zwei Theile theilt und sowohl rechts als links in ganz gleiche Fächer oder Abtheilungen geht, wie die oben beschriebenen sind. Auf diese Weise muß von dem durch die Gosse b' einfallenden Gries der schwerere Theil bei g', der leichtere bei h', — von dem durch b'' einfallenden Gries der schwerere Theil bei g'', der leichtere bei h'' geputzt und gereinigt herausfallen; die noch leichteren Staub- und Kleientheilchen aber, die sogenannten Flugkleien, die im Gries noch enthalten waren, werden durch den Wind in die Abtheilungen D,F und E getrieben.

In manchen Mühlen bedient man sich solcher Putzmaschinen mit kleinen Abänderungen, die dann, je nach dem besonderen Zwecke, grobe Gries-, Abläuter- oder Reisemaschinen genannt werden.

Der Ventilator, welcher den für die Putzmaschinen nöthigen Wind erzeugt, ist von der gewöhnlichen Einrichtung und Taf. XV bis. in Fig. 15 in einem auf die Flügelachse B senkrechten Querschnitt dargestellt. Die um die horizontale Welle B befestigten hölzernen Flügel D sind in einem Gehäuse oder einer Trommel, die nur an der Seite die Viertelkreisöffnungen w,w hat und sich gegen den Hauptschlauch A verengt oder zusammenzieht, eingeschlossen. Der Umlauf der Flügel wird mittelst eines endlosen Riemens bewirkt, welcher einerseits über eine kleine an der Achse B befestigte, andererseits über eine größere Rolle, die auf verschiedene Arten durch das Triebwerk der Mühle bewegt werden kann, läuft. Durch diesen schnellen Umlauf der Flügel wird die in der Trommel enthaltene Luft durch den Canal A fortgetrieben und gleichzeitig durch das Eindringen der äußern Luft durch die Oeffnungen w,w immer wieder ersetzt.

Gewöhnlich werden die Steine von einem Mahlgange zum Koppen oder Spitzen, d. i. zum Abstumpfen der Spitzen, und Abreiben des Weizens eingerichtet, indem die Steine weiter aus einander gestellt werden, der Läufer am Umfang mit einigen Rührеisen und die Zarge am innern Umfange mit einem reibeisenartig gehauenen Blech und an einer Stelle mit einer blos durch ein feines Drahtgitter geschlossenen Oeffnung versehen und dann diese Einrichtung ebenfalls Koppmühle genannt wird.

Zum Sichten und Läutern des Weizengrieses gehört noch ein System von Sauberern oder Drahtsieben, welche, nach 7 verschiedenen Abstufungen immer feiner werdend, nach und nach vor die Beutelöffnung vorgelegt werden. Von den gröbern zu den feinern übergehend, kommt zuerst der Schrotsauberer Nr. 1 und Nr. 2, worauf dann die übrigen feineren Nummern folgen. Die 3 oder 4 ersten Nummern sind gewöhnlich doppelt, so zwar, daß das obere von dem untern etwas feineren Siebe (aus Messingdraht) durch einen Zwischenraum getrennt ist, in welchen ein kleines Rohr mündet, das die durch das obere Sieb durchfallenden, über das untere aber hinweggehenden Theilchen abführt; die übrigen Sauberer von Nr. 4 bis 8 sind nur einfach.

Hinsichtlich der Feinheit der Nummern gehen auf einen Längenzoll Wiener Maß von Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6 beziehungsweise 16, 24 und 32, 38, 48, 60 und beim Sechser-Sauberer 70, also auf einen Quadratzoll 4900 quadratförmige Oeffnungen. Die Blättchen sind 30 Zoll lang und

12 Zoll breit. Bei der Vermahlung des Roggens hat man gewöhnlich nur einen einzigen einfachen Sauberer *).

Der zu vermahlende Weizen fällt zuerſt vom Schüttboden durch einen Schlauch auf die gewöhnlich ein Stockwerk tiefer ſtehende Koppmühle, ſo zwar, daß noch zuvor durch ein doppeltes grobes Drahtſieb, das ſogenannte Schrollenſieb, Steine, Erdtheilchen, Staub, Granne u. ſ. w. abgeſondert und durch den Windſtrom fortgejagt werden. Der ſo weit gereinigte, in die Koppmühle einlaufende Weizen wird daſelbſt mit abgerieben, und, von allen noch anhängenden Unreinigkeiten befreit, gelangt er auf ein langes, bis in den Netzkaſten reichendes Doppelſieb, über welches die ſchönern, größern Körner unmittelbar in dieſen Kaſten fallen, die kleinern aber für ſich abgeſondert werden. Dieſe Operation, welche das Trocken-Koppen heißt, wird beim Roggen durch das Putzen der Reutermaſchine erſetzt.

Von dieſem trocken gekoppten Weizen wird ein Theil, beſonders der unreine und brandige, in mit Waſſer gefüllten Bottichen gewaſchen, wobei die obenaufſchwimmenden tauben und brandigen Körner abgegoſſen werden und dann, mit einem Theil trocknem, aber reinem und nicht brandigem Weizen vermiſcht, nach Befinden im Sommer gewöhnlich ein-, im Winter zweimal 24 Stunden unter öfterem Umwenden ſtehen gelaſſen. Das Quantitätsverhältniß des naſſen zum trocknen Weizen richtet ſich nach der Jahreszeit und nach dem mehr oder weniger trockenen Zuſtande des Weizens ſelbſt.

---

*) In der Peur'ſchen 6gängigen Mahlmühle zu Lichtenwörth bei W. Neuſtadt fällt der Weizen aus der Koppmühle unmittelbar in eine eigene ſehr zweckmäßige Waſchmaſchine, aus welcher er ſchon binnen einer halben Minute ſehr rein herauskommt. Dieſe Maſchine, auf welcher ſtündlich an 112 Berl. Scheffel gewaſchen werden können, beſteht dem Weſentlichen nach aus einem langen ſchief liegenden Gerinne, in welchem quer über nahe am Boden 10 bis 12 große geriffte oder gerippte und auch der Länge nach (ſenkrecht auf die Are) eingekerbte hölzerne Walzen (aus Eiche) ſehr ſchnell und zwar in einer ſolchen Richtung umlaufen, daß der zwiſchen ihnen und dem Gerinnboden, welcher noch unter jeder Walze kreisſegmentartig ausgehöhlt iſt, durchgehende Weizen gegen den Ausgang des Gerinnes getrieben wird. Das Gerinne wird durch eine eigene Pumpe fortwährend mit reinem Waſſer verſehen, wobei gleich oben im Gerinne die Spreu und alle leichtern Theile, welche durch eine in der Höhe des obern Waſſerſpiegels liegende, der vorigen ähnliche Walze abgeſchöpft werden, durch einen Seitencanal abfließen. Der am untern Ende des Gerinnes herauskommende gewaſchene Weizen fällt in untergeſtellte tragbare trichterförmige Käſten, deren Böden Drahtſiebe ſind, durch welche das Waſſer ablaufen kann. Dieſe Maſchine gewährt überdem noch den Vortheil, daß aller Weizen gewaſchen werden kann, weil er, da er nicht lange im Waſſer bleibt, ſchnell, ſo weit als nöthig, trocknet, alſo nicht erſt mit ungewaſchenem Weizen vermiſcht werden darf.

A. Der so genetzte Weizen kommt jetzt nochmals auf die Koppmühle zum Naßkoppen, wobei die Steine etwas niedriger gestellt werden, um den Körnern zugleich die Spitzen wegzunehmen; dann kommt der Weizen zum sogenanten Hochschroten auf die gewöhnliche Mahlmühle, um ihn von den Keimen zu befreien. Bei dieser Operation geht durch den Beutel etwas braunes Pollmehl, über dem vorgelegten doppelten Schrotsauberer fallen die von den Keimen befreiten Körner, aus dem Röhrchen die Keime und durch das untere feine Siebblatt der sogenannte schwarze Gries, welcher später zu Semmelmehl vermahlen wird, herab.

B. Der so von den Keimen befreite Weizen wird jetzt bei etwas enger gestellten Steinen zum gewöhnlichen Schroten aufgeschüttet. Dabei geht durch den Beutel das Semmelmehl, über den nämlichen Schrotsauberer kommen die Ausschrotkleien oder der sogenannte Ausschrot, aus dem Röhrchen der grobe Gries und durch das untere feinere Siebblatt der sogenannte Dunst (Gries noch mit Mehl vermischt).

C. Werden die erhaltenen Ausschrotkleien zum Ausschroten aufgeschüttet, so geht durch den Beutel Semmelmehl, durch das untere Blatt des vorgelegten Saubereres wieder Dunst, der nachher zum Auszug geputzt wird. Durch das Röhrchen kommen die sogenannten Röhrkleien und über den Sauberer die Streifkleien.

D. Die in letzterer Operation erhaltenen Kleien zum Weißstreifen aufgeschüttet, erhält man im Beutelkasten Pollmehl, vom Sauberer Kleien, welche noch zum Schwarzstreifen aufgeschüttet werden, aus dem Röhrchen die Röhrkleien, welche zu Pollmehl, und durch das untere feinere Siebblatt Dunst, welcher zum sogenanten Bäckermundmehl vermahlen wird.

E. Werden die eben erwähnten Kleien zum Schwarzstreifen aufgeschüttet, so erhält man im Beutelkasten Pollmehl, über den vorgelegten einfachen Semmelmehl-Sauberer die groben, schon fertigen, rein ausgemahlenen Kleien, durch das Siebblatt die Pollkleien, welche nochmals aufgeschüttet das braune Pollmehl und feine fertige Kleien liefern.

a. Der bei der Operation B erhaltene grobe Gries wird auf der Griesmaschine geputzt. Da diese die Ausdehnung von F bis E Taf. XV bis. Fig. 11 besitzt, also aus zwei durch den Windcanal B getrennten Abtheilungen besteht, so wird ein über beide Gossen b″, b′ reichender beweglicher Sauberer, der aber nur über b″ ein Siebblatt (etwas feiner als das obere des Schrotsauberers), dagegen aber b′ gar keinen Boden hat, angebracht. Von dem auf dieses Siebblatt fallenden Gries geht der feinere durch und fällt in die Gosse b″, während der gröbere darüber geht

b in die Gosse b' gelangt. Durch die Einwirkung des oben erwähn- Windstromes wird nun der gewöhnlich von einem höhern Stockwerk ch einen hölzernen Canal auf das Sieb fallende grobe Gries in vier elle geschieden: bei g'' fällt der geputzte grobe Gries, bei h'' der berschlag, bei g' der sogenannte Schwartengries und bei h' eder ein Ueberschlag heraus, so wie endlich am Boden der Abthei- ugen E und F die sogenannten Flugkleien herabfallen.

b. Der bei der Operation B erhaltene Dunst kommt auf die Dunst- ppmühle, in welcher ein Beutel, etwas gröber als jener für Semmel- hl, eingehängt ist. Durch diesen Beutel geht das sogenannte Dunst- ppmehl, während durch den langen Sauberer D der Reihe nach von gegen q zu 5er Dunst, 4er, 3er, 2er Gries durchfällt und bei n über nselben noch grober Gries geht, der mit dem vorigen unter a er- ihnten zugleich geputzt wird.

c. Da die Dunstkoppmühle über der Putzmaschine gewöhnlich ein ock höher steht, so fällt der 5er Dunst bei a''' durch eine Oeffnung b einen Zwillichschlauch in den untern Raum, der 4er Gries durch en hölzernen Schlauch a' in die Gosse b'', der 3er Gries durch a' in e Gosse b', der 2er durch a in die Gosse b, so wie endlich der grobe ries durch a auf das in a) erwähnte Sieb der groben Griesmaschine.

Durch Einwirkung des erzeugten Windes kommt nun aus der Putz- aschine bei g'' der geputzte 4er, bei g' der 3er, bei g der 2er Gries, i h'', h', h fallen die entsprechenden Ueberschläge, bei E, F und D die ugkleien, die sammt den Vollkleien und jenen in H und a erhaltenen Vollmehl vermahlen werden, heraus.

Durch fortgesetzte Operationen giebt der geputzte grobe Gries f der Mahlmühle Mundmehl, 4er Dunst, 2er Gries und feine leien, welche letztere mit den unter C erhaltenen zum Weißstreifen rmischt werden.

Geputzter 2er Gries giebt auf der Mahlmühle im Beutelkasten uszug durch den vorgelegten Sauberer Nr. 2, welcher doppelt ist, 4er nst durch's untere Blatt, 3er Gries durch's Röhrchen und reine Kleien r demselben.

Es muß noch bemerkt werden, daß der bei der Operation c aus der tzmaschine bei g herausfallende 2er Gries nicht unmittelbar auf die ahlmühle, sondern vorher auf die oben erwähnte Reisemaschine n weitern Putzen und Läutern aufgeschüttet wird, was auch zuweilen t dem 3er Gries der Fall ist.

Der 3er Gries giebt auf der Mahlmühle Auszug, mittelst des ubereres Nr. 3 4er Gries und Kleien, welche auch zu Mundmehl-

gries geputzt werden. Ebenso giebt der geputzte 4er Gries auf der Mahlmühle Auszug und der vorgelegte Sauberer Nr. 4 5er Dunst.

Der bei der Operation a) erhaltene Schwartengries giebt Semmelmehl, Dunst und Ausschrot; die dabei erhaltenen Ueberschläge h' und h'' kommen zum Ausschroten.

Der bei der Operation b) erhaltene 5er Dunst, abermals auf die Dunstkoppmühle gebracht, giebt außer dem Dunstkoppmehl noch feinen Gries und 5er Dunst, der zuletzt zu Mundmehl, so wie alles Dunstkoppmehl zu Semmelmehl vermahlen wird.

Bei fernerer Behandlung erhält man unter Anwendung der Sauberer Nr. 6 und Nr. 7 Auszug, Mundmehl und Semmelmehl. Rechnet man hierher noch das oben erhaltene Poll- und braune Pollmehl, so hat man die Ordnung, in welcher die verschiedenen Weizenmehlsorten von weißesten bis zum schwärzesten und gröbsten nach einander folgen.

Was die Roggenmüllerei anlangt, so wird der auf der Reinigungsmaschine geputzte Roggen genetzt und dann naß gekoppt. Dann kommt er zum Hochschroten auf die Mühle; dabei erhält man durch den Beutel schwarzes Roggenmehl, über dem einfachen Schrotsauberer gebrochenes Korn und durch denselben Dunst, welcher beim dritten Aufschütten zu ordinärem Roggenmehl vermahlen wird.

Das gebrochene Korn, wieder aufgeschüttet, giebt extrafeines weißes Roggenmehl und durch die Beutelmündung, ohne vorgelegten Sauberer Schrot, welches, abermals aufgeschüttet, ordinäres Roggenmehl und Schrot giebt, welches letztere endlich schwarzes Roggenmehl und reine Kleie liefert.

Will man kein extra weißes Mehl erzeugen, so fällt das Hochschroten weg; man schrotet dann 3mal hinter einander und mischt alle 3 Gänge zum gewöhnlichen Roggenmehl.

## §. 60.

## Vergleichung der verschiedenen Mahlsysteme.

Selbst zu den Zeiten, als die Getreide noch zerstampft wurden, suchte man bereits mehre Mehlsorten zu erlangen, indem man die Körner wiederholt zerstampfte, und dann die Produkte durch Beutel oder durch Siebe schlug, welche aus mehr oder weniger feinen Zeugen bestanden. Nach der Anwendung der ersten Mühlen, welche klein und leicht waren, mußte man das Getreide wiederholt zermalmen, um es in Mehl zu verwandeln, und nur durch dieses wiederholte Mahlen und Durchbeuteln war man im Stande, alles Mehl aus den Körnern zu gewinnen. Wir sehen daher, daß im Wesentlichen das alte Verfahren sich

l Aehnliches mit dem französischen oder sogenannten ökonomischen ahlsystem (mouture économique) hat.

Das Mühlwesen wurde bekanntlich Jahrhunderte hindurch ganz und r vernachlässigt und blieb auf derselben Stelle stehen. Erst seit Jahren fing man in England und Frankreich Versuche mit Verbesse- ngen an, die später in Nordamerika zu den besten Resultaten führten d noch später auch in Deutschland Eingang fanden. Jetzt kann man, mentlich in Frankreich, folgende verschiedene Mahlsysteme annehmen: s südliche, das nördliche, das sächsische oder deutsche, das amerikanische, s französische und das Grützsystem.

Bei dem ersteren beutelt man das Mehl lange Zeit nach dem ahlen; bei dem zweiten dagegen trennt man die Kleie von dem Mehl ch eine Beutelung, die sogleich nach dem Mahlen folgt.

Das Mahlen des Metzenmehls (mouture des farines minot) i südlichen Frankreich. — Dieses Mahlsystem ist noch im südlichen ankreich, namentlich zu Toulouse und zu Moissac, gebräuchlich, und ar in denjenigen Mühlen, welche das sogenannte Metzenmehl für die usfuhr in den Colonien bereiten.

Im Allgemeinen erfolgt dieses Mehl durch ein einziges Mahlen, . h. das Getreide wird auf Mühlsteine gegeben, die so nahe übereinder gestellt sind, daß nur wenig Grütze und Gries entsteht; allein man merkt, daß das auf diese Weise erlangte Mehl oft sehr heiß ist, wenn von den Steinen kommt.

Nachdem das rohe Mehl oder das Schrot mehre Tage auf einem den ausgebreitet gewesen ist, wird es ganz in einen Beutel gethan, cher etwa 51 Procent Mehl abgiebt. Die übrig gebliebenen 49 Pro- t Grütze, Gries und Kleie werden wiederum in den Beutel gebracht geben 18 Prozent Kleie, welche aus dem Beutel herausgeworfen d, und 31 Procent Mehl, welches durchfällt und alsdann in einen ern Beutel gelangt, der vier Abtheilungen hat und vier verschiedene hlsorten giebt. Das aus dem Beutel Herausfallende wird abermals chgebeutelt und auf dieselbe Weise sortirt. Zuweilen beutelt man auch e Mehlsorten wiederum durch den ersten Beutel, um recht viel Metzen- hl zu erlangen.

Wir sehen daher, daß bei diesem Mahlsystem der Gries, dieser beste heil von dem Getreide, ganz wegfällt. Eine alte Praxis und die Ge- ohnheit können dieser Methode allein das Wort reden.

Das nördliche Mahlsystem. — Dieses System zerfällt in das ndliche (mouture rustique) für die Armen, in das ländliche Mahl- stem für die Reichen, für den Bürger und in die mouture à la grosse.

Bei dem ländlichen Syſtem für die Armen wird das Getreide
einmal aufgeſchüttet und das gemahlene Schrot geht durch einen Beu
der im Anfange enge und gegen das Ende weite Maſchen hat.
mouture rustique für die Reichen unterſchied ſich von dem vorhergeh
den Syſtem dadurch, daß ein durchaus gleich feiner Beutel angewen
wurde, ſo daß durch demſelben nur feines Mehl fallen konnte, wähn
die Grütze und das ſchwarze Mehl in den Kleien blieben.

Die mouture rustique für den Bürger hielt zwiſchen dieſen beil
Syſtemen das Mittel, der Beutel ließ neben dem Mehle auch Gr
und feine Kleie durch, während wieder umgebreht ein großer Theil
dem Mehl in den groben Kleien blieb.

Bei der mouture en grosse kam das Getreide zwar auch nur
mal zwiſchen die Steine, allein man wendete vier verſchiedene Beutel
um das gemahlene Gut in mehre Theile zu ſortiren.

Das eigentliche Mahlen iſt bei allen dieſen Methoden daſſelbe
der Unterſchied liegt nur in den Beuteln.

Auf dieſe verſchiedenen Mahlſyſteme folgte am Ende des 16. Ja
hunderts die ſogenannte mouture économique, welche von Pigea
Müller zu Senlis erfunden wurde, jedoch erſt im Jahre 1760 durch
Schiffer Maliſſet und durch den berühmten Müller Bouguet
Anwendung kam. Dieſes Mahlſyſtem beſteht in mehren aufeinan
folgenden Aufſchüttungen; man bedient ſich gewöhnlicher Mühlſteine
62 rhein. Zoll Durchmeſſer, welche ſich mit einer Geſchwindigkeit
45 bis 60 Umgängen in der Minute drehen.

Die einzige Verſchiedenheit, welche zwiſchen der mouture éco
mique und den übrigen Mahlſyſtemen beſteht, liegt darin, daß bei di
das Getreide nur einmal aufgeſchüttet wird, bei jener aber mehrmals.

Beim erſten Aufſchütten wird das Getreide bei höher geſtell
Steinen herabgemahlen, indem man die Körner nur ſchälen und
eigentliche Samendecke ſchonen will, damit ſie ſich beim Durchbeut
beſſer von einander trennen. Man gewinnt dabei eine erſte Mehlſor
und die erhaltene Grütze und Kleie wird nach und nach bei einem enge
Zuſammenlaſſen der Steine noch drei- bis viermal aufgeſchüttet. Bei
zweiten Aufſchütten erfolgt eine zweite Mehlſorte und wiederum Grüt
Dieſelbe giebt bei einem dritten Mahlen wiederum eine gewiſſe Quantit
weißes Mehl und Grütze.

Beim vierten und fünften Aufſchütten der Grütze erfolgt ein Meh
welches farine bise genannt wird, und Rückſtände, die unter den Name
remoulages oder recoupes bekannt ſind und harte grauliche Thei
enthalten.

Es wurde darauf die mouture à la Lyonnaise eingeführt, welche halb so genannt wurde, weil sie der berühmte Müller Bouguet in Stadt Lyon einführte. Sie bestand in einer großen Zahl wieder- ter Aufschüttungen der Grütze und war daher eigentlich nur eine itere Ausdehnung der mouture économique.

Obgleich die Vortheile der beiden letzten Mahlsysteme sich ganz von bst herausstellten und wegen ihrer Einführung deshalb selbst die Re- rung mehre Maßregeln ergriff; obgleich sich zeigte, daß man mit Hülfe ser Systeme eine bei Weitem größere Menge besseres Mehl erlangen me, als durch das ältere Verfahren, so wurden sie doch nicht allge- in angenommen.

Sächsisches Mahlsystem. — In Sachsen, sowie überhaupt im ttlern Deutschland, hatte man schon lange vor Einführung der mou- re économique in Frankreich ein ähnliches System angenommen. Es breitete sich sehr bald von Sachsen aus über den größten Theil von utschland und über die Schweiz. Man wendet mehre Aufschüttungen d flache Mühlsteine an, zu welchen kein anderer Zugang ist, als durch Hübe in der Nähe des Läuferauges, und deren Spindel unten in er unverrückbaren Spur steht und seine Bewegung durch ein Rad von ringem Durchmesser erhält.

Das Getreide wird durch das Läuferauge zwischen die Steine ein- ührt, gelangt mittelst der Hübe oder Strahlen, welche in den Stein hauen sind, und mittelst der drehenden Bewegung unter die ebenen eile der Steine, und zwar um so leichter, als der Läufer von dem odensteine etwas absteht, damit er das Getreide, statt es gänzlich zu quetschen, entschälen kann. Der äußerste Theil der Kleie wird in der stalt von kleinen, muschelförmigen Schüppchen weggenommen und ent- lt gar kein Mehl, der innere Theil der Kleie wird dagegen in kleine tte Schüppchen zerrieben. Das entschälte Getreide wird nun weit öber, wird etwas zerrieben, nähert sich nach und nach der Peripherie Mühlsteine und fällt in den Mühlbottich. Mittelst eines Drahtsiebes rd es alsdann von der Kleie befreit und heißt nun Gries.

Dieser Gries wird wiederum aufgeschüttet, nachdem die Steine etwas her aneinander gestellt worden sind, und man trennt das feine Mehl rch seidene oder wollene Beutel.

Die bei diesem Mahlen erfolgte Grütze schüttet man wieder auf, dem man den Läufer dem Bodensteine noch mehr nähert und fährt mit m Aufschütten fort, bis Alles rein vermahlen und durchgebeutelt ist. ei jedem Beuteln scheidet sich Kleie ab.

Es werden nun darauf die Steine wiederum von Neuem einander geſtellt, jedoch weniger wie bei der erſten Operation, und man ſchüttet nun die Kleie von den verſchiedenen früheren Ausſchüttungen auf, indem dieſelbe noch Mehl enthält, behandelt ſie auf dieſelbe Weiſe wie die Grütze bei den vorhergehenden Aufſchüttungen und erlangt dadurch mittleres und grobes Mehl.

Wenn eine Mühle zwei Gänge hat, ſo vermahlt der eine die Grütze, der andere die Kleie.

Durch dieſes deutſche Verfahren oder Mahlſyſtem iſt die Kleie nicht mit der Maſſe des Mehles vermengt, ſondern ſie wird gewiſſermaßen in dem Maße davon getrennt, als ſie entſteht, und da das Mehl durch mehre Aufſchüttungen gewonnen wird, ſo erhitzt es ſich nie, ſo daß, wenn man die Hand hineinſteckt, wenn es ſo eben von dem Beutel kommt, es durchaus nicht das geringſte Gefühl von Wärme veranlaßt. Es iſt dies eine ſehr wichtige Thatſache und das wiederholte Aufſchütten iſt durchaus kein weſentlicher Verluſt, weil die Mühle wenig Kraft erfordert und weil die ganze Fläche der Steine arbeitet. Das ſächſiſche Mahlſyſtem paßt ſehr gut mit dem engliſchen zuſammen, und man findet daher ſowohl in Deutſchland als auch in der Schweiz viele Mühlen dieſer Art, welche mit einem ſehr guten Erfolg betrieben werden. Ein ſolches Syſtem iſt ſehr zweckmäßig zur Bereitung von Dauermehl.

Engliſches und franzöſiſches Mahlſyſtem. — Seit etwa 30 Jahren haben die Veränderungen bei dem ſogenannten Schärfen der Mühlſteine Veranlaſſung zu zwei neuen Syſtemen gegeben, welche man als das engliſche oder amerikaniſche und als das franzöſiſche Syſtem unterſcheidet. Das Charakteriſtiſche des erſtern Syſtems beſteht darin, daß nur einmal aufgeſchüttet wird und daß die Mühlſteine ſtrahlige Hübe haben, wogegen das franzöſiſche Syſtem ſich dadurch charakteriſirt läßt, daß es einerſeits der mouture économique gleicht, indem die Grütze vermahlen wird, und andrerſeits ſich dem amerikaniſchen Syſtem nähert, da die Steine einen ſtrahligen Hieb haben.

Von allen Mahlſyſtemen iſt ohne Zweifel das amerikaniſche dasjenige, durch welches man in einer gegebenen Zeit die größte Mehlmenge zu produciren vermag; denn man kann dabei mit einem Gange in 24 Stunden 36 bis 40 und ſelbſt 50 Hectoliter (à 3,53 rhein. Kubikfuß oder faſt $1\frac{3}{4}$ preuß. Scheffel) Getreide vermahlen, wie es durch zahlreiche Verſuche in den Mühlen der engliſchen Marine bewieſen worden iſt. Bei dem franzöſiſchen Mahlſyſtem hingegen, welches ein wiederholtes

ufschütten erfordert, mahlt man mittelst eines Ganges mit Mühlsteinen n 1,30 Meter (49½ rhein. Zoll), welche 115 bis 120 Umgänge in r Minute machen, nur 20 bis 22 Hectoliter in 24 Stunden. Jedoch uf man nicht unberücksichtigt lassen, daß das durch das französische ahlsystem erlangte Mehl bei Weitem besser ist, als das in den eigentchen amerikanischen Mühlen dargestellte.

Die Vorzüge des französischen Systems sind mit wenigen Worten ie folgenden:

1. Der Läufer wird von dem Bodensteine in einer solchen Entferung gehalten, daß sich beim Mahlen nie viel Wärme entwickelt, wourch es vermieden wird, daß das Mehl den Geruch annimmt, den die ühlsteine entwickeln, was jedesmal der Fall ist, wenn sie sich mit groer Geschwindigkeit bewegen. Ja es entsteht dadurch oft ein unangehmer Geschmack des Mehles.

2. Das wiederholte Aufschütten der Grütze und ihr Durchbeuteln urch bewegliche Beutel, die aus seidenem Beuteltuch bestehen, macht es öglich, daß alles in dem Getreide enthaltene Mehl ohne Einmengung on Kleie gewonnen wird. Es ist dies ein Vorzug, den das amerimische Mahlsystem nicht hat, indem dabei Cylinderbeutel oder Beutelebe von Drathgaze unerläßlich sind, in deren Innern sich Bürsten sehr hnell bewegen, wovon viele Kleientheilchen mit durchgehen, welche der Beiße und Qualität des Mehles nachtheilig sind.

Das Verfahren, durch welches man dahin gelangt, das schöne, weiße Mehl zu produciren, aus dem das feine Weißbrod gebacken wird, ist das, ei welchem man weiße Grütze weiter verarbeitet.

Es besteht dies Verfahren darin, die Getreidekörner zuvörderst zu ntschälen, so daß nicht allein die eigentliche äußere Schale, sondern auch ie innere entfernt wird, und alsdann die erhaltene Grütze zu vermahlen.

Verfahren. — Nachdem das Getreide einer recht wirksamen Reigung unterworfen worden ist, wird es aufgeschüttet und es müssen abei die Steine so gestellt sein, um die Körner zu entschälen und in Grütze zu verwandeln, wobei das Zeichen eines guten Betriebes die öglichst wenige Kleienmenge ist. Das Product fällt einem Beutelwerk on Beuteltuch zu, welches das beste Mehl (farine à vermicelle), das ie schönste Weiße hat, absondert.

Man schreitet alsdann zur Beutelarbeit: das Gemenge von Grütze nd Kleie wird in den obersten Cylinderbeutel gebracht, welcher aus Seide besteht; das Beuteltuch wird immer loser und entspricht drei Al-

theilungen des Bottichs; die erste Abtheilung nimmt die feinste G (fins-finois) auf, welche das beste Mehl giebt; die mittlere Grütze das Grobe, welches man aus der zweiten und dritten Abtheilung Kastens nimmt, werden getrennt behandelt und durch mechanische V von der Kleie befreit. Nachdem es alsdann in Portionen von 4 6 Pfunden auf runden, ledernen Sieben, die mit der Hand bewegt den, gereinigt worden ist, bringt man es in die Grützreinigungsmasc welche den Zweck hat, die feinen Kleientheilchen davon zu entfe welches weder in dem Beutelwerke, noch in dem Sacke bewirkt w konnte.

Nachdem die Grütze gereinigt worden ist, heißt sie Gries, und selbe kommt nun zum Vermahlen; das erhaltene Mehl kommt ins telwerk und giebt Mehl und Grütze, welche man wieder aufschüttet woraus man ein Mehl erhält, welches, mit Grütze vermengt, das Grützmehl oder Nr. 1 bildet. Das Vermahlen der dritten und v Grütze giebt Nr. 2; beim fünften Aufschütten erfolgt weißes Mehl; sechste Aufschütten giebt nebst dem Mehle von dem Entschälen da genannte Nudelmehl (farine à vermicelle); das siebente Aufschütten lich giebt Dauermehl (farine bise).

Kurz, das sächsische Mahlsystem oder eine diesem ähnliche Me giebt das beste Mehl zum Verbacken des Brodes und des Schiffs backs, und das Grützsystem oder eine ähnliche Methode sind die z mäßigsten für Dauermehle, die weithin transportirt oder lange a wahrt werden sollen. Die beiliegende Tabelle giebt eine vergleich Uebersicht der verschiedenen Operationen, welche wir in dem Ob näher auseinandergesetzt haben.

Herr Rollet, welcher diese Tabelle mittheilt, bemerkt, daß sich vielleicht wundern dürfte, zu sehen, daß bei dem amerikani System die Grütze wieder aufgeschüttet wird, und daß man viell denken könne, er habe falsch beobachtet. Es muß jedoch hinzug werden, daß dies eine Abänderung von dem Betriebe der eigentli englischen Mühlen ist, in denen man das Mehl durch ein Aufschi und gewissermaßen auf einmal erlangt.

Nach mehren, nach englischer Art eingerichteten und sehr gut triebenen Mühlen, in denen man die Grütze wieder aufschüttet, ad Herr Rollet ganz besonders auf diesen Umstand, und er setzt dies folgende Weise auseinander und bemerkt ausdrücklich, daß die von erlangten Resultate denen anderer Beobachter sehr nahe kommen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ie Operation. | Getreidemehl erſter Sorte . . . . . | 66 | 78 Kil. |
| ie " | Grützmehl zweiter Sorte . . . . . | 10 | |
| ie " | Grobes Mehl . . . . . | 2 | |
| | Durchlauf | | |
| robe Kleie 20 Kil. das Hectoliter . . . . . | | 6 | 20 " |
| eine Kleie 24 Kil. das Hectoliter . . . . . | | 6 | |
| leinmehl 28 bis 30 Kil. das Hectoliter . . . . . | | 5 | |
| um Wiederaufſchütten 54 bis 50 Kil. das Hectoliter . . | | 3 | |
| bfall beim Vermahlen und beim Beuteln . . . . . | | 2 | |
| | Summe gleich 100 Kil. | | |

Es giebt demnach ein metriſcher Centner Getreide, mit Einſchluß des Abfalls beim Vermahlen und Durchbeuteln, 66 Kil. Mehl von der beſten Beſchaffenheit. Wenn dagegen in den Mühlen der franzöſiſchen Marine der Abgang 34½ Procent beträgt, ſo iſt man doch nicht im Stande, aus dem gewonnenen Mehl ein Weißbrod zu backen, wie es die Hospitäler erfordern.

Es wird unſern Leſern gewiß lieb und auch ſehr zweckmäßig ſein, zuvörderſt eine möglichſt vollſtändige Auseinanderſetzung der Vorzüge des ökonomiſchen Mühl- oder Mahlſyſtems gegen das in den gewöhnlichen Mühlen mitzutheilen.

Ehe wir uns zu den bezeichnenden Eigenthümlichkeiten der beiden in Rede ſtehenden Mühlenſyſteme wenden, dürfte es nicht ungeeignet erſcheinen, zuvor genauer zu beſtimmen, was in einer Mühle geſchehen muß, um das Roggen- oder Weizenkorn in Mehl zu verwandeln. Bis jetzt ſind — ſo wie das in manchen Zweigen des menſchlichen Wiſſens der Fall iſt — die Gelehrten in der Hauptſache noch nicht einig, daß hier ſo viel, wir wiſſen eigentlich noch nicht, an welcher Stelle das feinſte Mehl im Korne ſitzt. Wenn man ein Weizenkorn der Länge nach durchſchneidet, ſo findet man in deſſen Mitte die ſogenannte Blume, einen nicht zerreiblichen, feinen, mehlartigen Körper, und von dort aus nimmt das Gewebe des Kornes nach ſeinem äußerſten Umfange hin immer mehr an Dichtigkeit zu, bis es ſich zuletzt zu einer mehr oder minder hell gefärbten gelbbraunen Schale verdichtet. Andere Beobachter behaupten, gerade die entgegengeſetzte Dichtigkeitsfolge gefunden zu haben; nach ihnen ſoll ſich der am leichteſten zerreibbare Theil dicht unter der Hülle vorfinden, und dieſer ſoll eben das feinſte Mehl geben, während der innere, außerordentlich harte Kern nur mit größerer Mühe zermalmt werden könne und das ſogenannte Griesmehl gebe. Möglich, daß die verſchiedenen Beobachtungen an ſehr verſchiedenen Getreidearten gemacht worden ſind, im Ganzen kommt hier auch nicht ſo viel darauf an. In

der Hauptſache arbeitet man durch den Mahlprozeß darauf hin, das Getreidekorn zu ſchälen und dann zu zerdrücken und zu zerreiben, bis es zu einem, wie man ſagt, unfühlbaren Pulver geworden iſt, und zwar mit dem möglichſt geringen Mehlverluſte die abgeſchälten Hülſentheile, die Kleien, von dem Mehle abzuſondern. Je vollkommener und in kürzerer Zeit bei einem und demſelben Aufwande an Kraft und Betrieb koſten alle dieſe Operationen von dem Mühlenmechanismus ausgeführt werden, je beſſer und je zweckmäßiger wird derſelbe eingerichtet ſein. Endlich aber wird man auch noch in Frage ſtellen müſſen, denn auch hierauf hat die bei dem Mahlen befolgte Verfahrungsweiſe Einfluß, ob das erhaltene Mehl ſich für längere Zeit aufbewahren läßt ohne zu verderben.

Dies vorausgeſchickt, wollen wir, um nachher eine beſſere Parallele ziehen zu können, den Mechanismus unſerer deutſchen Mahlmühlen, wie ſie ſich nach und nach — denn in früheſten Zeiten begnügte man ſich damit, das Korn im Mörſer zu zerſtoßen und dann das Mehl auszuſieben — herangebildet haben, mit wenigen Worten beſchreiben. Der genannte Mechanismus zerfällt eigentlich in drei einzelne Theile, in das Gehwerk, welches den eigentlichen Zerreibungsprozeß bewirkt, in das Zuführungswerk, welches dem Gehwerk das zu zerreibende Korn nach und nach zumißt, und in das Beutelwerk, welches die Abſonderung des Mehles von den Kleien bewirkt.

Die weſentlichſten Theile des Gehwerkes ſind zwei horizontal übereinander liegende runde, aus einer ſehr harten Quarzmaſſe beſtehende und 4 bis 5 Fuß im Durchmeſſer haltende Steine, deren Achſen genau in eine und dieſelbe Linie fallen und die mit ihren wagerechten Flächen einander näher oder weiter von einander geſtellt werden können. Der untere dieſer Steine liegt feſt und heißt der Bodenſtein oder Lagerſtein, der obere iſt um ſeine Achſe beweglich und heißt deshalb der Läufer. Da die Kraft, welche den letzteren bewegt, von unten her wirkt, ſo iſt der Bodenſtein in der Richtung ſeiner Achſe durchbohrt und darin das Drehneiſen oder die Haue eingelaſſen, welche eine viereckige pyramidaliſche Vertiefung hat, in welche das obere Ende der Spindel paßt. Es iſt nun klar, daß der Läufer der Umdrehung der Spindel folgen muß. Auf welche Weiſe die Spindel ihre Umdrehung, die 110—180 Umläufe in der Stunde beträgt, erhält, iſt im Grunde genommen hier gleichgültig, und wir erwähnen hier nur, daß die Spindel an ihrem Fuße ein Getriebe hat, auf welches die Umgänge eines großen Rades durch einige Zwiſchenräder vervielfältigt, übertragen werden. Die Durchbrechung des Läufers, das Läuferauge, dient zugleich noch dazu, das Korn, welches

von Oben aufgeschüttet wird, auf den Bodenstein und von dort aus zwischen beide Steine gelangen zu lassen, deren parallele Flächen nach einem gewissen System gereift, aufgehauen, geschärft sind, wo es dann zerrieben, gemahlen wird. Damit das Korn, welches durch die Centrifugalkraft bei der Umdrehung des Läufers nach dem äußeren Rande der Steine zu getrieben wird, nicht fortgeschleudert werde, sind die Steine mit einem tonnenartigen Gerüste, dem Kump, umgeben.

Das Zuführewerk oder Rumpfzeug dient dazu, durch das Läuferauge stets einen regelmäßigen Zufluß von Korn zwischen die Steine zu leiten, und besteht zunächst aus einem vierseitigen, pyramidalischen Kasten, dem Rumpfe, dessen Spitze, nach Unten gekehrt und offen, dicht über dem Läuferauge in einem viereckigen Kästchen, dem Schuh, steht. Dieser Schuh kann gestellt werden, wodurch, da er eigentlich das Korn durchläßt, der Zufluß desselben regulirt werden kann. Der ganze Rumpf steht auf einem eigenen Gerüste, der Rumpfleiter, welche mit dem Räderwerke der Mühle so in Verbindung steht, daß das ganze Zuführewerk sich in einer beständig schüttelnden Bewegung befindet. Das Verstopfen des Läuferauges wird durch einen besondern Mechanismus verhindert.

Um das zwischen den Steinen zerriebene Korn, welches jetzt schon Mehl, aber noch mit Gries und Hülsen vermischt ist, zu reinigen, hat man das Beutelwerk angebracht. Das Beuteln geschieht in dem sogenannten Beutel- oder Mehlkasten, einem großen viereckigen Kasten, in welchem der Mehlbeutel, ein feiner wollener (selten seidener oder leinener) Sack von sogenanntem eigens zu diesem Zwecke gewebtem Beuteltuche, dergestalt ausgespannt ist, daß er, ohne den Kasten auszufüllen, sich in einer Richtung von 45 Grad von oben nach unten durch denselben hinzieht. Dieser Mehlbeutel wird durch ein besonderes Rührwerk in stete Bewegung gesetzt, wo dann das gebeutelte Mehl in den Mehlkasten, die im Mehlbeutel zurückbleibende Kleie aber vorn aus dem Mehlkasten in ein untergesetztes Gefäß fällt.

In den guten derartigen Mühlen ist nun der Mahlgang folgender: Der Weizen, wir wollen annehmen, es solle feines Weizenmehl gemacht werden, wird zuerst gekoppt. Nachdem er nämlich in dem Schrollensiebe etwas gereinigt und abgeblasen ist, geht er in der Koppmühle zwischen den weit gestellten Steinen und dann zugleich zwischen der mit reibeisenähnlichen Blechen beschlagenen Zarge durch, wird abermals abgeblasen und von den anhängenden Unreinigkeiten befreit, und fällt dann auf den Sauberer, wo in Sieben die größern und schönern Körner von den kleinern abgesondert werden. Ein Theil dieses Weizens wird nun genetzt oder gewaschen und dann, je nach der Temperatur der Luft, mit mehr oder

weniger trocknem Weizen gemengt, 24 Stunden, unter öfterem Umwenden stehen gelassen. Hierauf wird er, indem man die Steine etwas enger stellt, noch feucht, abermals gekoppt, wodurch die Spitzen abgenommen werden. Der so gereinigte Weizen kommt nun zum Hochschroten auf die gewöhnliche Mahlmühle, um ihn von den Keimen zu befreien. Dabei erhält man ein etwas braunes Pollmehl und, mittelst des Sauberers abgesondert, die Körner, die Keime und den sogenannten schwarzen Gries. Das Pollmehl und der Gries werden später zu Semmelmehl verarbeitet, der von den Keimen befreite Weizen aber vorgeschroten, wodurch man Semmelmehl, Ausschrote, groben Gries und feinen noch mit Mehl vermischten Gries erhält. Die Ausschrotkleien werden nun ausgeschroten, wodurch man Semmelmehl, feinen Gries, Rührkleien und Streifkleien erhält. Die letzterhaltenen Kleien werden nun zum Weißstreifen aufgeschüttet, dabei erhält man Pollmehl, dann Schwarzkleien, Rührkleien und Dunst, sehr feinen Gries, welcher nachher zu Bäckermundmehl vermahlen wird. Die Schwarzkleien kommen nun zum Schwarzstreifen, wo man Semmelmehl, Kleien und Pollkleien erhält, welche letztere, abermals vermahlen, noch Pollmehl und fertige Kleie liefern. Die in den verschiedenen Operationen erhaltenen Griessorten werden nun nach einander noch ähnlichen Proceduren unterworfen, und auf diese Weise entstehen die verschiedenen Mehlsorten, welche bei den Mehlhändlern sich vorfinden und welche in absteigender Reihenfolge gewöhnlich unter den Namen Auszugmehl, Mundmehl, Semmelmehl, braun und weiß gemischtes Pollmehl bekannt sind. Den Rückstand bilden die Kleien. Der Roggen wird einer ganz ähnlichen, doch meistens einfacheren, Procedur unterworfen und liefert dann extra weißes Roggenmehl, schwarzes Roggenmehl und Kleien.

Das bis jetzt beschriebene Verfahren ist das in den besten deutschen Mühlen, die schon mit Putz- und Reinigungsmaschinen versehen sind, gebräuchliche; solche Mühlen sind aber nicht in großer Anzahl vorhanden und die gewöhnlichen liefern von Weizenmehl kein Auszugmehl und von Roggenmehl auch nur die beiden geringeren Arten.

In Frankreich wurden die Mühlen schon früher bedeutend verbessert und die französischen Mühlen enthielten schon in der neueren Zeit ein ganzes System von Reinigungs- und Siebmaschinen zur Beseitigung der Steine und Erdklumpen. Putz- und Sortirmaschinen, Fegemaschinen und dann die sogenannten Comprimeurs, welche die Körner zuvor platt drücken, damit sie von den Steinen desto leichter und feiner gemahlen werden können. Ueberdem wandten die Franzosen schon zeitig eiserne Triebwerke und eine genauere und empfindlichere Stellung des Läufers, bis auf die kleinste denkbarste Weite an, welche dem ganzen Werke einen leichteren

leichmäßigeren Gang ſichern, wodurch ſchon an und für ſich ein
s Produkt erzielt wurde. Auch die Engländer haben ihr Mahlſyſtem
nd verbeſſert.
lm meiſten für die Ausbildung dieſes Induſtriezweiges haben aber
nerikaner gethan, und nach ihrem Syſtem werden jetzt die beſten
n gebaut. Wir müſſen hierbei bemerken, daß man gewöhnlich im
ten Leben den Ausdruck Dampfmühle und amerikaniſche Mühle für
bedeutend hält. Dem iſt aber nicht ſo: Dampfmühlen werden
l dort gebaut, wo man über keine Elementarkraft zu gebieten hat
och eine Mühle braucht; man kann daher Dampfmühlen haben,
den gewöhnlichen deutſchen Mahlgang treiben, dagegen finden ſich
n vielen Orten ſchon amerikaniſche Mühlen, welche durch Ele-
rkraft in Bewegung geſetzt werden. Das Weſen der amerikani-
Mühlen beſteht einerſeits in der Behandlung des Mahlgutes vor,
nd und nach dem Mahlen, andrerſeits in der Art und Anordnung
rſchiedenen Hülfsmaſchinen. Eine der Haupteigenthümlichkeiten iſt
leinigungsſyſtem. Zu den Reinigungsmaſchinen gehört:
Das Cylinderſieb, in welchem das Getreide von Staub, Sand,
Stroh u. dgl. gereinigt wird. Das Gerippe dieſes Siebes beſteht
iner ſechseckigen Welle, welche etwa 20 Fuß lang und mit drei
ten Speichen verſehen iſt, auf welche der Länge nach Latten genagelt
Um dieſes Gerippe ſind Siebblättchen genagelt, am oberen Ende
, am unteren Ende gröbere und das Sieb wird in einer etwas
ten Lage (etwa 1/12) umgedreht. Oben gelangt das Korn hierein,
fällt der Abfall hinaus und die Körner fallen ſortirt in die Korn-
Von den Cylinderſieben gelangt das Korn auf den Reiber, welcher
h wie die Koppmühle beſchaffen iſt und auch denſelben Zweck hat.
der Steine wendet man hier oft hölzerne, mit Reibeiſenblechen
ıgene, abgekürzte Kegel an, deren zwei in einander ſtehen und einen
Raum zwiſchen ſich haben, durch welchen das Korn läuft. Außer-
ıeſitzt eine gut eingerichtete amerikaniſche Mühle von ſechs Gängen
ebenmaſchinen: 1) Ein Syſtem von drei innern mit reibeiſenartigen
en beſchlagenen Putzmaſchinen mit Schlägern und Ventilatoren, die
ber andern das Getreide zu ſchieben. 2) Zwei cylindriſche Beutel-
von Drath, mit vier verſchiedenen Fächern und einem in demſelben
rehenden Syſteme von Bürſten. Hier wird Schrot, feines Mehl,
) und Kleie geſondert. 3) Einen ſchlaffen Beutel, um von der
e noch das Mehl zu ſondern. 4) Ein Beutelwerk von Seide, um
rhaltenen Gries in zwei Sorten zu ſcheiden. 5) Einen Kleienſortirer.
in Beutel- oder Siebwerk, um den Gries von den ſortirten Kleien

zu sondern. Eine ganz eigenthümliche Vorrichtung in den amerikanischen Mühlen ist der sogenannte Abkühler, welcher den Zweck hat, das immer in ziemlich erwärmten Zustande von den Steinen kommende Schrot abzukühlen, ehe es in das Beutelwerk kommt. Derselbe besteht aus einem senkrechten Baume, um welchen sich ein horizontaler, mit schrägen Flügeln versehener Baum sehr langsam umdreht. Die Flügel nehmen das von einer Maschine ihnen zugeführte Schrot auf und kühlen es ab, indem sie es ausbreiten und nach den zu den Beutelschuhen hinführenden Trichtern leiten.

Außerdem sind noch eigenthümliche Apparate: Die Elevatoren und die Zuführer. Die ersten sind eine Art Becherwerke, mittelst deren das Getreide oder Schrot aus den unteren Stockwerken des Mühlengebäudes in die oberen geführt wird. Die Zugführer aber sind den Schaufelwerken bei den Wasserschöpfmaschinen ähnlich, liegen wagrecht und dienen dazu, das Getreide, Schrot u. s. w. in einem und demselben Stockwerke von einem Orte zum andern zu führen.

Endlich sind auch noch Maschinen vorhanden, um das fertige Mehl in Tonnen einzupressen und zu verpacken.

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Mahlgang auf einer amerikanischen Mühle und die einzelnen Operationen, welche erforderlich sind, um die verschiedenen Produkte aus dem Weizen zu erhalten.

Im Handel vorkommender Weizen.
Putzmaschine.
Gereinigter Weizen.
Mühlsteine.
Schrot.
Cylindersieb mit Bürsten.

| Weizenmehl. Schlaffer Beutel | Grütze oder Gries. | Fette oder mehlhaltige Kleien. Kleien-Sortirer | |
|---|---|---|---|
| Mehl, mit dem zweiter Gattung gemischt. Gries. Beutelwerk aus Seide. | | Fettes Kleienmehl. Reine Kleien. Siebwerk. | |
| Weißer Gries. Mühlsteine. Mehl-Beutel. | Rother Gries. Mühlsteine. Mehl-Beutel. | Schwarzer Gries. Mühlsteine. Mehl-Beutel. | Grobes Kleienmehl. |
| Weißes Mehl. Griesskleien. | Mehl 2. Qualität. Griesskleien. | Mehl 3. und 4. Qualität. Griesskleien. | |

Was die auf den amerikanischen Mühlen erhaltenen Mehlsorten anbelangt, so liefern dieselben 1) superfeines oder Ausfuhrmehl, 2) feines Mehl, 3) erstes Mittelmehl, 4) zweites Mittelmehl, 5) grobes Mehl.

e Mühlen liefern alle fünf Sorten, manche nur zwei und manche
:n allen Weizen auf ſuperfeines Mehl und nehmen dann den
ı Viehfutter.
er die Güte des amerikaniſchen oder ſogenannten Dampfmehles iſt
Stimme und es liegt auf der Hand, daß es beſſer, als das auf
Mühlen bearbeitete ſein muß, indem die außerordentliche Rein-
ei Bearbeitung deſſelben alle fremden Beſtandtheile des Kornes
läßt, welche der Weiße des Mehles, ſobald ſie mit vermahlen
nothwendig Eintrag thun müſſen. Dieſe Entfernung der fremden
heile macht aber das Mehl auch ausgiebiger, da man in dem-
en nur den Mehlſtoff hat, mithin mit demſelben Mehl, ſowohl
)alte, als dem Gewichte nach mehr ausrichten wird, wenn es
r amerikaniſchen Mühle kommt, als mit derſelben Menge aus
ıtſchen. Drittens aber hat dieſe große Reinlichkeit noch den Vor-
ß das Mehl frei von allen Zuſätzen, welche verderben oder eine
| herbeiführen könnten, ſich länger halten wird, als andres. Der
eck aber wird auch noch dadurch erreicht, daß das Getreide nicht
ondern ſtets trocken verarbeitet wird, indem die vielen Reinigungs-
ı den Zweck der Wäſche ohnedies noch beſſer erfüllen. Unſere
ı wiſſen recht wohl, daß das Mehl aus genetztem Korne dem
ı und Dumpfigwerden mehr ausgeſetzt iſt, als trocken gear-
deshalb wird das für die Mehlhändler beſtimmte Mehl aus
)er gar nicht genetztem Korne gemahlen. Zum längeren Erhalten
ıles dient auch das öftere Abkühlen deſſelben während der Arbeit;
ıdurch jeder ſchädlichen Erhitzung des Mahlgutes vorgebeugt und
Schrotmehle befindliche Feuchtigkeit verdunſtet wird. Wiſſen doch
ıt die deutſchen Müller, daß im Winter gemahlenes Mehl, wo
)ünſtung nur gehemmt oder gar nicht Statt findet, viel eher verdirbt,
Sommer gemahlenes, wo dieſe Verdünſtung freiwillig, mindeſtens
:, eintritt. Eines Einwurfes müſſen wir noch gedenken, den man
: Verwendung des ſuperfeinen amerikaniſchen Mehles macht: Man
t nämlich, daß es nicht gehörig mit dem Sauerteige in Brod-
übergehe. Dem iſt aber nicht ſo, ſobald nur beim Vermahlen
ne hart und ſcharf genug ſind, um jede, die Gährungsfähigkeit
)e Erhitzung zu vermeiden. Verſuche nämlich haben bewieſen, daß
:r ſolchen Vorausſetzungen bearbeitete allerfeinſte, wie Fett anzu-
Staubmehl bei einer ſorgfältigen, aber in Nichts von der ge-
en abweichenden Behandlung ein lockeres jeder Hinſicht vorzüg-
rod geliefert hat.

## §. 61.

### Die Vorbereitungsmaſchinen in den neueren oder verbeſſerten franzöſiſchen, engliſchen und amerikaniſchen Mahlmühlen.

Beſtanden die älteren Mühlen ganz einfach nur aus den beid Mühlſteinen, dem Mehlbeutel und einem Handſiebe, ſo bilden im Gegentheil die jetzigen Mühlen ein ganzes Syſtem von Vorbereitungs oder Reinigungs- und Siebmaſchinen, um Steine, Erdklümpch u. ſ. w. zu entfernen: etagenweiſe über einander angebrachte Putz- u Sortirmaſchinen, welche zum Reinigen und Sortiren des Getreides d nen; Fegemaſchinen, welche das Getreide nach allen Richtung bürſten und deſſen Oberfläche vollkommen reinigen und glatt mach Getreide-Quetſchmaſchinen (comprimeurs), welche das Getrei ohne es zu zermalmen, plattdrücken und ſo die Kraft vermindern, wel die Mühlſteine anwenden müſſen, um das Getreide zu brechen und Kleie vom Mehle zu ſcheiden. Die Mühlſteine werden anders behau der Läufer wird auf andere Art aufgelegt und in Bewegung geſetzt. D Getreide wird gleichmäßiger vertheilt, das Beutelſyſtem iſt, um die v ſchiedenen Mehlgattungen, die Grütze und die Kleien zu ſondern, eb falls ganz anders. Alle Vorrichtungen werden bei dem amerikaniſch Syſtem vereinfacht, verkürzt und ohne Beihülfe eines Menſchen von d Mühle ſelbſt beſorgt.

Bei der franzöſiſchen Mahlmethode kommt das Getreide zuerſt a die Getreidereinigungsmaſchine, deren Einrichtung nach Cartier fo gende iſt:

### Putz- oder Fegemaſchine.

Taf. XX. Fig. 1 zeigt das hölzerne Geſtelle derſelben im Aufriß Fig. 1 a im Durchſchnitte, Fig. 1 b und 1 c theilweiſe im Grundriß Sie beſteht aus einem kranzförmigen Fuße AA, A'A', worin die au rechten Docken BB,B'B' eingezapft ſind, welche oberhalb den hölzern Kranz CC tragen. Die ſtehende Welle D, aus Schmiedeeiſen, die al beweglichen Theile trägt und in Bewegung ſetzt, ruht mit ihrem unter Ende auf einer in dem in die Docken BB eingezapften Querriegel befeſtigten Pfanne G und erhält oben die erforderliche Führung, ind ſie durch ein Querſtück aus Gußeiſen F durchgeht. Um die Welle gehörig centriren und zugleich auf- und abſchieben oder nach der Ri tung ihrer Länge bewegen zu können, hat die Pfanne folgende Einrichtun

In einer festen gußeisernen Büchse G (Fig. 1a) ist eine kleinere beweg-
liche Büchse aus Gußeisen. In dieser letzteren befindet sich das metallene
der kupferne Futter oder die Spur für die verticale Achse, mit einer
Bodenplatte aus gehärtetem Stahle versehen. Durch die in der festen
Büchse angebrachten 4 horizontalen Stellschrauben g, welche auf die be-
wegliche Büchse drücken, kann nun die Welle D an ihrem untern Ende
in einer horizontalen Ebene vorgeschoben oder centrirt werden. Damit
man dieses auch nach oben kann, umgeben den Hals der Welle zwei
kupferne Backen; diese sind in dem gußeisernen Querstücke F eingelassen
und mittelst Stellschrauben beweglich. — Für die Verticalbewegung der
Welle D ist unterhalb die verticale Schraube H, die unmittelbar auf
den Boden der metallenen Spur drückt, angebracht; sie hat daher die
ganze Last der Welle mit ihren daran befestigten Theilen zu tragen. Auf
der Welle D befindet sich ein kleines Kegel- oder Winkelrad K, welches
in ein größeres Rad K mit horizontaler Achse M eingreift und von
diesem umgedreht wird, sobald dieses mittelst der an derselben Achse M
befestigten Rolle L und eines darüber laufenden Riemens ohne Ende
von der allgemeinen Bewegungskraft aus bewegt wird. Damit der
genaue Eingriff dieser Kegelräder nicht gestört werde, muß vorausgesetzt
werden, daß durch die Stellschrauben g und H nur sehr wenig nach-
geholfen zu werden braucht. L′ ist die Leerrolle zum Abstellen der
Maschine.

Die Welle D trägt überdies noch ein Bürstensystem und einen Ven-
tilator. Eine kreisförmige Scheibe ii (Fig. 1a) von Gußeisen, welche
in Mittelpunkte eine kreisrunde Oeffnung o hat, wird mittelst einer Art
von Haue n, die daran befestigt ist, auf den Kopf der Spindel oder Welle
D, ähnlich den Läufern auf den Mühlsteinen, so befestigt, daß ihre Ebene
durchaus senkrecht auf der Achse der Welle D steht. An der unteren
Fläche dieser Kreisscheibe sind mittelst Holzschrauben 18 kreisförmige
Bürsten P (Fig. 1b und 1c) so befestigt, daß sie die ganze Kreisfläche
bis zu der concentrischen Oeffnung o mit Bürsten bedecken, so wie auch
der äußere kreisförmige Rand über den äußeren Umfang der eisernen
Scheibe i etwas hervorragt. Der äußere Rand ist mit einem reifeisen-
förmigen Bleche oder Mantel so umgeben, daß er nach der Richtung der
Achse D beinahe ebenso weit als die Bürsten herabreicht und diese nur
noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll nach unten hervorstehen. Dieser Blechmantel ist in
Fig. 1 a im Durchschnitt durch dunkle Linien dargestellt. Wie die
Borsten nach gewissen Richtungen in die segmentförmigen Bürstenhölzer
eingesetzt werden müssen, zeigt Fig. 1 c. Auf dem Oberende der guß-
eisernen Scheibe i werden in der Mitte ein hohler cylindrischer Blechhut n,

von der Größe der Oeffnung o, ſo wie 4 über Kreuz laufende Flügel I (Figg. 1 a, b u. d) befeſtigt; ſie ſind an ihren Extremitäten mit reib eiſenförmigem Bleche beſchlagen. Die untere Bürſtenfläche liegt au einem kreisförmigen Bleche α (Fig. 1 a); es iſt ebenfalls reibeiſenförmi und ſo behauen, daß die vorſpringenden ſcharfen Ränder der ſehr kleine Löcher gegen die Bürſten, alſo aufwärts, gekehrt ſind. Dieſe Kreis platte αα liegt auf einem hölzernen, aus 2 parallelen Querſtücken un einem runden Kranze qq (Figg. 1a und b) beſtehenden Gerippe; de Kranz qq iſt mit dem Kranze CC verbunden. Jenes Blech iſt a einer Stelle des Umfanges ſammt dem darunter liegenden Theile de Gerippes mit einer größeren Oeffnung Q (Fig. 1b) verſehen, wora ſich der kleine abwärts gehende hölzerne Canal q′ (Fig. 1a) ſchließ — Alle beſchriebenen Theile ſind mit einer Zarge bedeckt. Dieſe beſteht 1) aus einem hölzernen, auf den Kranz CC paſſenden Reifen R′ (Fig. 1a) 2) aus 4 aufrechten Säulen r; 3) aus einem mit kleinen Löchern ver ſehenen Blechmantel R; 4) aus einem hölzernen Deckel r′, worin di Goſſe S eingeſetzt iſt. — Der unter der Bürſtenſcheibe angebracht Ventilator beſteht (Figg. 1 a u. c) aus 4 verticalen Flügeln aus dünne Bretchen, die um die viereckige hölzerne Welle x befeſtigt ſind; letzter iſt auf die eiſerne Spindel D (Fig. 1c) haltbar aufgeſchoben. De Lauf T, welcher die Flügel cylindriſch umſchließt, beſteht aus Blech un wird von 4 kleinen Quereiſen t, die in den Docken B feſtſitzen, ge tragen. Unten iſt der Lauf T durch den Boden e, welcher nur in de Mitte die kreisrunde Oeffnung b zum Eintritte der Luft hat, nach oben zu unmittelbar über den Flügeln durch den Deckel d geſchloſſen; dieſe läßt nur die Spindel D, aber keinen Staub in den noch über dieſem Deckel befindlichen Raum V des Laufes durchgehen. Zu dieſem Be hufe iſt eine Art Stopfbüchſe, welche die Spindel D umgiebt, auf den Deckel aufgeſetzt. Der Wind, welcher durch die ſchnelle Umdrehung der Flügel entſteht, entweicht durch die Oeffnung u (Figg. 1a und c) und ſtößt an die ſchiefe Ebene des Trichters U. Der Raum V, welcher zwi ſchen dem Deckel d und der Blechplatte α, worauf die Bürſten reiben, bleibt, iſt zur Aufnahme des von dem Getreide abgeriebenen Staubes beſtimmt; er wird, wenn es nöthig iſt, durch das Thürchen y (Fig. 1) herausgeputzt. — Das zu reinigende Getreide gelangt aus der Goſſe S durch die Büchſe n′ und die in der gußeiſernen Scheibe i gelaſſene Oeff nung o zwiſchen die Bürſten und die reibeiſenförmige Blechſcheibe α; hier wird es durch den Umlauf der Bürſten und vermöge der Stellung der einzelnen Borſtenbüſchel (Fig. 1e) allmählig gegen den Umfang getrieben. Dieſes geſchieht nur ſehr langſam, weshalb die Körner

während dieſer Zeit zwiſchen den Bürſten und den ſcharfen Wänden des Reibeiſens nicht allein von allen anklebenden fremdartigen Theilchen, ſondern auch von allem Staube, er mag ſich noch ſo ſehr feſtgeſetzt haben, durchaus gereinigt werden; iſt dieſes geſchehen, ſo fallen ſie durch die Oeffnung Q und durch die Röhre q' heraus. Sollten einzelne Körner zwiſchen der Goſſe S und der Büchſe n' in den Raum der oberen Flügel N kommen, ſo werden ſie von den Flügeln mit fortgenommen und am Umfange des Laufes R' (oder Zarge) von den reibeiſenförmigen Blechen abgerieben; der Staub entweicht zugleich durch die Löcher des Laufes. Während des Herabfallens ſind ſie noch der Wirkung der Bürſte oder ihres Mantels ausgeſetzt und fallen zuletzt durch die Röhre q' (Fig. 1a) mit heraus. — Das Getreide erfährt beim Auslaufen aus der Röhre q' die Wirkung des Ventilators. Der mit Kraft aus der Oeffnung n ausſtrömende Wind treibt daſſelbe gegen die ſchiefe Ebene des Trichters U; alles, was leichter iſt als die guten Körner, wird bei der richtigen Neigung dieſer Ebene zu der Stärke des Luftſtromes über dieſelbe hinaus geſagt; das übrige fällt zurück und durch die Röhre δ herab.

Dieſe Maſchine erfordert die Kraft von 2 Menſchen; ſie liefert in der Minute 9 bis 10 Metzen an geputztem Weizen. Sehr ſchmuziges Korn muß man zweimal durchgehen laſſen.

So zweckmäßig auch dieſe Maſchine iſt, ſo ſoll doch die Meauou'ſche Reinigungs-Maſchine, welche das Getreide wäſcht und ſchnell trocknet, noch vorzüglicher ſein, weil das auf dieſe Weiſe gereinigte Getreide weißeres und um 2 bis 3 Procent mehr Mehl geben ſoll; auch ſoll 1/4 bis 1/3 mehr in gleicher Zeit vermahlen werden können.

Das auf dieſer Maſchine gereinigte Getreide kommt nun auf die

## Getreide-Quetſch-Maſchine,

welche dazu dient, das Getreide zu quetſchen, ohne ſolches zu zertheilen, und zugleich die in dem Getreide enthaltenen fremden Körper zu zermalmen.

Sie beſteht aus zwei gußeiſernen Walzen, deren Entfernung von einander zur Erfüllung des genannten Zweckes gehörig regulirt wird.

Das Geſtell dieſer Maſchine beſteht aus vier Säulen A von Eichenholz, die unter ſich durch Querriegel B,B' verbunden ſind, wie Taf. XX. Figg. 2, 2a und b darſtellen.

Fig. 2 iſt ein Aufriß der Maſchine,

Fig. 2a ein gegen die Walzen rechtwinkliger Durchſchnitt derſelben.

Fig. 2 b ein Durchſchnitt nach der Achſe der Walze C (Fig. 2 a
die Haupt- oder Triebwalze C (Fig. 2 a) iſt für ſich und im Dur
ſchnitt in Fig. 2 c abgebildet. Ihre Achſe D iſt an dem einen En
mit dem Winkelrade d, welches ihr die Bewegung ertheilt, und an d
andern Ende mit dem Getriebe d'' verſehen, welches, wie wir weit
unten ſehen werden, den ganzen Vertheilungsapparat in Bewegung ſe

Die zweite Walze C' (Figg. 2 a u. b) iſt der erſten oder Hau
walze ganz gleich, nur iſt ihre Achſe D' weder mit einem gleichen Wink
rade, noch mit einem ähnlichen Getriebe verſehen.

Die Bewegung wird von der erſten auf die zweite Walze mitte
gleicher Zahnräder E,E' (Fig. 2) fortgepflanzt. Das eine dieſer Rät
iſt in den Figuren 2 h und i beſonders abgebildet und beſteht aus ein
einfachen Ringe, der nach innen mit acht Lappen e verſehen iſt, wel
an die eine Grundfläche der Walze angebolzt werden.

Die ganz kleinen Abweichungen in der Diſtanz, welche nach d
Umſtänden zwiſchen den beiden Walzen ſtattfinden können, verhindern
nicht, daß die beiden Räder E und E' gut genug in einander greif
und ihnen gleichmäßige Geſchwindigkeiten ertheilen. Die Achſen D u
D' der erſten und zweiten Walze ruhen in meſſingnen Pfannen, die i
gewöhnlichen Lagern F und F' (Fig. 2) angebracht ſind, welche a
den Querriegeln B des Geſtelles (Figg. 2, 2 a und b) befeſtigt werd
Die Lager F der Treibwalze C ſind dauernd befeſtigt, die Lager F' d
zweiten Walze müſſen dagegen beweglich ſein, damit man die Walze
gehörig ſtellen und ihre Entfernung von einander beliebig reguliren kan
Zu dem Zwecke haben die beiden Bolzen f' jedes von den Lagern I
in ihren Löchern etwas Spielraum, damit man die Lager nach Erforder
vor- oder zurückſchieben kann; die Muttern zieht man nicht eher an, al
bis man ſie in die zweckmäßige Stellung gebracht hat. Um den beide
Walzen noch eine unveränderliche Stellung zu geben, werden in de
Lagern F und F' Stellſchrauben G und G' (Figg. 2 und 2 a) ang
bracht, deren Muttern ſich in g u. g' (Fig. 2 a) befinden; die Schraube
widerſtehen zum Theil dem Streben der Walzen, ſich während der Arbe
weiter von einander zu entfernen, und zugleich führen ſie mittelſt der m
Zapfen befeſtigten Ohren h und h' die beiden Breter H und H', welch
ſich gegen die Oberfläche der Walzen reiben, um die Körner, die Erd
oder den Sand, der etwa durch den Druck an denſelben hängen bleib
davon zu entfernen.

Das Getreide gelangt erſt dann in die Quetſchmaſchine, wenn e
alle Reinigungsmaſchinen durchlaufen hat, worauf es in den großen

ichter K (Figg. 2, 2a und b) fällt, um an die beiden Walzen C
b C′ vertheilt zu werden.

Das Vertheilungssystem ruht auf zwei gußeisernen Stücken J, die
ich den Lagern auf den beiden einander entgegengesetzten Querriegeln
befestigt sind. Am wichtigsten von allen Theilen ist die cannelirte
alze M, die in Fig. 2a im Durchschnitte und in Figg. 2d u. e beson-
rs abgebildet ist. Diese Walze ist mit mehreren Riemen m′ versehen,
: auf ihrem Umfange in gleicher Entfernung von einander gezogen
ıd und sie in so viel gleiche Theile theilen, als es Mühlsteinpaare
ebt, hier vier, denen die Quetschmaschine das Getreide liefern muß.
ie Auskehlungen erstrecken sich dagegen der Länge nach und müssen ein-
ıder nahe und wenig tief sein; es sind deren 40 für den ganzen Um-
ng, der 30 bis 32 Centimeter beträgt. Die Achse m dieses Cylinders
ig. 2b) ruht in messingnen Pfannen auf dem Boden der Längen-
ılten in dem obern Theile des Supports J und verlängert sich auf
: einen Seite, um das Zahnrad m″ (Figg. 2b und d) zu tragen.
ne kleine, aus den beiden an derselben Achse n (Fig. 2 b) aufgezoge-
n ungleichen Rädern n′ n″ bestehende Zwischenverzahnung dient zur
rtpflanzung der Bewegung des Getriebes d′ auf das Rad m′ und
glich auf den ausgekehlten Speisecylinder M.

Die Räder m″ und n″ haben 70 Zähne; die Räder n′ und d″
gegen nur 30.

Die Speisungswalze M macht also nur 9 Umgänge, während die
alzen C und C′ deren 49 machen. Da die absolute Geschwindigkeit
r Walzen C und C′ 30 Umgänge in der Minute beträgt, so muß
fenbar jeder Theil der Speisungswalze M in $5^1/_2$ Umgängen seinem
ühlsteinpaare die zu dessen Speisung während einer Minute erforder-
he Quantität Getreide, d. h. 1 Kilogramm, liefern, wenn die Mühlsteine
Kilogramm in der Minute mahlen können.

Um die Vermischung der jedem Mühlsteinpaare bestimmten Quanti-
ten Getreide zu verhindern und ohne Schwierigkeit das richtige Ver-
ältniß zu reguliren, in welchem der entsprechende Theil der Speisungs-
alze das Getreide liefern muß, sind an dem Boden des großen Trich-
rs K 4 Röhren von Eisenblech, die dem, welches bei O (Fig. 2 a)
ersichtlich, gleich sind, angebracht, von denen jedes an seinem obern Theile
mit einem kleinen Register o versehen ist, welches sich öffnet oder schließt,
um das Getreide herabfallen zu lassen, wenn das Mühlsteinpaar in
Thätigkeit, oder dessen Herabfallen zu verhindern, wenn es in Ruhe
oder Ausbesserung begriffen ist.

Beim Herausfallen aus dieſen Röhren kommt das Getreide in dem kleinen Trichter P (Fig. 2a) an, deſſen beide Enden aus ſtarken Bretern p (Fig. 2b) beſtehen, die mittelſt Schrauben an dem obern Theile des Supports J befeſtigt ſind.

Dieſer Trichter iſt in 4 Löcher oder Behälter abgetheilt, von denen jeder dem einen von den Röhren O entſpricht; ſeine hintere Wand berührt mit ihrem Rande die Oberfläche der Walze M, während ſeine vordere Wand nur bis auf einige Centimeter ſich dieſer Oberfläche nähert, damit das Getreide hindurch gehen kann. Die Scheidewände, welche die Behälter des Trichters P bilden, faſſen in die Rinnen m' der Speiſungswalze und gehen bis zu den 4 unteren Röhren O' (Figg. 2 und 2b), d. h. über und unter den Walzen C und C' befinden ſich Breter q und q', die nach der Runde oder Krümme dieſer Walzen geſchnitten ſind, und die ſich zwiſchen denſelben faſt bis zu der Stelle verlängern, wo ſie einander am nächſten kommen. Das eine von den obern Bretern q und das eine von den untern Bretern q' iſt im Aufriſſe aus Fig. 2a zu erſehen; erſtere ſind an der Vorderwand des Trichters P, letztere dagegen an den Bretern r,r' befeſtigt, welche den untern Trichter R bilden, in welchen das Getreide hineinfällt, nachdem es zwiſchen den beiden Walzen C u. C' durchgegangen iſt. Der aus Fig. 2a im Durchſchnitte erſichtliche Boden S dieſes Trichters iſt mit 4 Röhren O' verſehen, durch welche das Getreide zwiſchen die Mühlſteine gelangt.

Um alles, was von den Walzen zermalmt und gepulvert worden, abzuſcheiden, ſind an dem Trichter R zwei Metallgewebe r,r (Figg. 2a und b) angebracht, welche den Dienſt von Sieben verſehen. Das faſt ſenkrechte Metallgewebe rechts läßt den fliegenden Staub, das ſtark geneigte links dagegen läßt die Erde, den Sand und das Mehl der groben Körner, die etwa bei ihrer Ankunft in die Maſchine das Getreide noch verunreinigen, entweichen. Dieſe fremdartigen Körper fallen in einen Kaſten oder Schublade t (Fig. 2a u. b), während das Getreide auf dem Metallgewebe fortgleitet, auf dem Boden des Trichters ankommt und die Oeffnung des Rohrs erreicht, durch welches es zwiſchen die Mühlſteine gelangt.

Gewöhnlich wird die Quetſchmaſchine in einer großen Entfernung von den Mühlſteinen, beſonders weit entfernt von den Mehllöchern, durch welche das Mehl hindurchfällt, aufgeſtellt; man hat daher einen Mechanismus an derſelben angebracht, mittelſt deſſen der Müller, ohne ſich von den Mehllöchern zu entfernen, augenblicklich im Stande iſt, die Quantität Getreide, welche die Quetſchmaſchine jedem Mühlſteinpaar liefert, nach Belieben zu vermehren oder zu vermindern.

Dieſer Mechanismus beſteht in einer in zwei Lagern v' feſtgehaltenen ernen Schraube v, deren Kopf eine Art Trommel x bildet, um welche eimal die Schnur y geſchlungen worden, welche durch Leitungsrollen 3 in die Nähe der Mehllöcher geleitet wird, wo ſie mit einer beweg- hen, mit einem Gewichte belaſteten Rolle y' verſehen iſt. Dieſe be- gliche Rolle iſt mit dem ſie belaſtenden Gewichte bei y' (Fig. 2 f) ſonders abgebildet. Die Mutter z' der Schraube v (Fig. 2, 2 a und b) ht durch ein zu dem Behufe in der vordern Wand des Trichters P gebrachtes Fenſter und iſt hier an einer Eiſenblechplatte oder einem giſter z (Fig. 2 a), das mit ihr auf- und niedergeht, befeſtigt. Man aucht alſo nur den Kopf x der Schraube v in der einen oder andern ichtung umzudrehen, wenn das Regiſter z auf- und niederwärts gehen, Oeffnung, durch welche die Speiſungswälze der Quetſchmaſchine das treide zuführt, erweitert oder verengert und folglich die zwiſchen die ühlſteine gelangende Quantität Getreide vermehrt oder vermindert wer- n ſoll. Nun iſt aber nichts leichter, als die entgegengeſetzten Wir- ngen hervorzubringen, indem man die beiden über die unter der Hand s Müllers befindliche Rolle y' laufenden Schnüre ſpielen läßt.

## Die Reinigungsmaſchine (tarare) von Gravier,

lche in vielen Mühlen Frankreichs eingeführt worden iſt, iſt einfach d hat ſich dabei als ſehr zweckmäßig erwieſen. Die Fig. 1 Taf. XXI. llt dieſelbe im Querſchnitt, ſenkrecht auf die 3 Bewegungsaxen A,B,C nommen, dar. Aus dieſem Querſchnitt iſt erſichtlich, daß die Maſchine s 3 über einander liegenden Abtheilungen oder Kammern I, II, III ſteht; davon ſind die beiden erſten inwendig an allen Seiten mit reib- enartigen Blechen beſchlagen und enthalten die ſogenannten Schläger ,B, die Kammer III aber enthält den gewöhnlichen Ventilator. Um ien Schläger herzuſtellen, ſchiebt man zu beiden Seiten der eiſernen ce ein gußeiſernes Kreuz auf, und auf deren Arme werden vier $5^1/_2$ Zoll lange und $7^1/_2$ Zoll breite Bretchen, welche ebenfalls mit ſol- en Reibblechen überzogen ſind, nach der Länge der Axe gegen den Um- ng zu aufgeſchraubt. Auf gleiche Weiſe ſind die 4 ſchiefen Ebenen g it Reibblechen überzogen, aber die letzte h bildet ein feines Drahtſieb ab läßt ſich außerdem nach oben zu durch einen Schieber F verlängern der verkürzen.

Die Axen der beiden Schläger, wie auch die des Ventilators, liegen orizontal; die letztere trägt auf der einen Seite eine Rolle mit doppel- m Schnurlauf, mittelſt welcher (durch Riemen oder Schnur ohne Ende, ie zugleich auch über an den Axen A,B ſitzende Rollen gehen) den bei-

den Schlägern die Bewegung mitgetheilt wird. Die Geſchwindigkeit Ventilators und der beiden Schläger wird gewöhnlich ſo beſtimmt, erſterer 165 bis 190, die letzteren aber 270 bis 310 Umläufe in Minute machen.

Die Operationen dieſer Maſchine ſind nun nach einander folge Die durch die Goſſe D einfallenden Getreidekörner werden von dem e Schläger A mit großer Gewalt gegen die Reibbleche geſchleudert zum Theil von den anklebenden fremdartigen Theilen, die ſich dat abreiben, befreit. Sobald die Körner durch die Rinne a in die z Abtheilung gelangen, wiederholt der zweite Schläger B die näm Operation und bewirkt dieſes Abreiben noch vollſtändiger. So wie die Getreidekörner ſammt der Spreu, dem Staube, tauben und zu lei Körnern u. ſ. w. durch die Rinne b in die dritte Abtheilung fallen, ſie der Wirkung des Ventilators ausgeſetzt, welcher Spreu, Staub, t und zu leichte Körner u. ſ. w. theils durch das Sieb h, theils über ſchiefe Ebene über F hinaus in den Staubkaſten E jagt (den man Zeit zu Zeit durch die Thüre G reinigt), die gereinigten größeren Kö aber über das Sieb herabgehen und bei c hinausfallen läßt. Gew lich wird das Getreide der combinirten Wirkung dreier ſolcher Maſchi welche in drei verſchiedenen Etagen unter einander aufgeſtellt ſind, ( geſetzt, dergeſtalt, daß das aus der unterſten Abtheilung der erſten ſchine kommende Getreide in die Goſſe der zweiten, und das aus di Maſchine kommende Getreide in die Goſſe der dritten Reinigungsmaſch fällt. In dieſem Falle wird dann in einigen Mühlen der oberſte Sc ger durch einen groben Sauberer erſetzt, welcher eine ſchüttelnde wegung erhält.

Die bis jetzt angezeigten Mittel ſind wohl ſehr gut, das vom Stau beſchmutzte Getreide zu reinigen, es von fremden, ſtets ſchädlichen Samc körnern, kleinen Steinen und harten Erdklümpchen zu befreien, welc die Maſchine zuweilen durchgehen läßt; iſt aber das Getreide brandi ſo muß es gewaſchen werden. Dieſe Operation iſt jedoch langwier und koſtſpielig, wenn ſie mit den Armen vorgenommen werden ſoll.

Herr Meaupou hat aber im Jahre 1834 eine Maſchine erfunde welche allen an eine ſolche Maſchine zu machenden Anforderungen entſprechen ſcheint. Dieſer Apparat wäſcht, reinigt und trocknet da Getreide in einem Zeitraum von 15 Minuten, ohne daß es betaſtet u der Gefahr ausgeſetzt wird, zu verbrennen oder zu feucht zu bleiben. wendet dazu die Verdünnung der Luft mittelſt eines Herdes an. einer großen aus Backſteinen erbauten Kammer von Pyramidenfor welche einen Rauchfang bildet, iſt eine Reihe von Cylindern von Met

angebracht. Das gewaſchene Getreide bringt nach und nach in eſer Cylinder, welche inwendig ſo eingerichtet ſind, daß das Ge- eſtändig in einem luftigen Zuſtande erhalten wird. Dennoch in heftiger Strom verdünnter Luft aus der oberen Oeffnung des nges, umhüllt die Trockencylinder, bringt durch die Maſchen der hindurch und pumpt gierig die Feuchtigkeit aus den Körnern. Am ieſer Trockencylinder iſt wieder eine andere Vorrichtung, welche über einander befindlichen Cylindern beſteht, in welchen ſich das i dem Ausgange aus den erſtern an der freien Luft abkühlt, ſo s Getreide am Ende dieſer Abkühler kalt und rein und geeignet eich unter die Mühlſteine gebracht, oder ohne irgend einen Nach- Säcken aufbewahrt zu werden. Alle dieſe Operationen, das , Reinigen, Trocknen und Abkühlen, gehen ohne irgend eine echung vor ſich, und alles iſt wohl berechnet, daß die Wäſcher linder immer mit Korn beladen ſind.

r große Vortheil dieſer Maſchine beſteht darin, daß ſich das Ge- urch das Waſchen nicht nur reinigt, ſondern daß auch alle Kör- elche leichter ſind als das Waſſer — Spreu, von den Inſecten ſene Körner u. ſ. w. — auf die Oberfläche des Waſſers kommen beſondere Behältniſſe geführt werden, ſo daß zum Mahlen wirk- unverdorbene Körner übrig bleiben, eine Wirkung, welche durch toren bei weitem nicht ſo vollſtändig erzielt werden kann. In des Aufſchwellens, welches die Hülſe des Korns durch das Wa- leidet, ſo wie des Rückzuges, der durch die Wirkung des Durch- dieſes Korns durch einen Strom trockner verdünnter Luft auf die tattfindet, wird das Mahlen leichter, die Kleie gewichtloſer und der Ertrag an weißem Mehl um 3 bis 5 Procent größer.

ieſe Maſchine hat auch noch den Vortheil, daß das damit behan- etreide von allen Inſecten und Keimen, die etwa darauf geweſen, t, und daß daher die Aufbewahrung deſſelben um ſo leichter und ſiger wird.

ie Getreidereinigungsmaſchinen in den engliſchen Mahlmühlen mit den in den franzöſiſchen Mühlen üblichen Putzmaſchinen

## Amerikaniſche Kornreinigungsmaſchinen.

den amerikaniſchen Mühlen kommt zuerſt das Korn auf das rſieb, wo es von Staub, Erdklümpchen, Sand u. ſ. w. gereinigt Das Gerippe dieſes Siebes bildet in der Regel ein regelmäßiges von 2 Fuß Durchmeſſer und 16 bis 20 Fuß Länge. Es beſteht

aus einer sechseckigen hölzernen Welle, worin an drei Punkten der Länge 3 Sätze von je 6 Speichen eingesetzt und darauf 6 mit der Welle parallel laufende Latten befestigt werden. Dieses Gerippe läßt sich um die Achse der schief gestellten Welle, deren Neigung 1/16 bis 1/12 beträgt, drehen. Um daſſelbe werden 2 Siebblätter von verschiedener Feine, das feinere am oberen, das gröbere am unteren Theile, herumgelegt, dergestalt, daß von dem in den Cylinder gekommenen oder aus einem Elevator geleiteten Weizen die kleineren Körner durch das obere, die größeren durch das untere Blatt fallen und gleich in die Kornfege geleitet werden, die gröberen Theile aber über das Sieb weggehen und außerhalb des Kastens niederfallen.

Aus den Cylindersieben kommt der Weizen auf die Schälmühlen (Abreibmühlen), welche gewöhnlich die Einrichtung der in Deutschland üblichen Koppmühlen haben. Doch hat man auch andere Arten, wohin die horizontalen und aufrechtstehenden Schälmühlen gehören. Folgendes ist die Beschreibung einer derartigen Abreibmühle, wie sie in den neuesten amerikanischen Mühlen angewendet werden.

Auf Taf. XX. Figg. 3, 4 und 5 ist dieselbe dargestellt. Fünf gußeiserne Reifen von 20 Zoll Durchmesser und 1 1/4 Zoll Breite sind senkrecht auf die Kreisebene mit ihren Armen b auf der Achse c befestigt und bilden den dünnen hohlen Cylinder A von 6 1/4 Zoll Länge. Ein zweiter Cylinder B von derselben Achse c, auf ähnliche Weise zusammengesetzt, jedoch mit dem Unterschiede, daß jeder Reif aus zwei Theilen in d zusammengeschraubt ist, auch keine Arme hat, umschließt den ersteren als Mantel, dergestalt, daß der erstere A in dem letzteren B umlaufen kann. Zu diesem Zwecke ist der innere Durchmesser des äußeren Cylinders um 4 1/2 Zoll größer als der äußere Durchmesser des innern Cylinders A. Auf jedem der 5 Reifen e, Fig. 5, des Cylinders A ist in einer Kreisebene um die ganze äußere Peripherie herum eine dichte Reihe von Zähnen f, welche 2 Zoll lang sind, angegossen; sie sind Fig. 5 in der halben natürlichen Größe dargestellt. Ebenso enthält jeder der 5 äußeren Reifen g eine solche auf der inneren Seite in einer auf der Cylinderachse senkrechten Ebene liegende Zahnreihe h, und zwar so, daß jene des beweglichen Cylinders A zwischen diesen durchlaufen und den Weizen gehörig abreiben können, ohne ihn zu brechen. Durch die Oeffnung c wird der Weizen eingelassen, von dem in einer Minute fast 500 Umläufe machenden inneren Cylinder auf das schnelle einmal herumgeführt und durch die Oeffnung k gereinigt hinausgeworfen.

## Reinigung des Getreides mit Anwendung von Waſſer.

In der Provence, in den Umgebungen von Toulon, hauptſächlich dem Dordognethal, ſowie an mehren andern Punkten im ſüdlichen ankreich, findet man beſondere Anſtalten zur Reinigung des Getreides ittelſt Waſchens.

Die dazu angewendeten Mittel ſind ſehr einfach: ſie beſtehen aus em 6 Fuß langen, 2½ Fuß breiten und 2 Fuß tiefen Kaſten, der en mit einer kleinen Schiebethür und unten mit einem weiten Hahne rſehen iſt; ferner aus Laufkarren, deren Boden aus einem ſo engen rahtſiebe beſteht, daß die Getreidekörner nicht durchfallen können; ferner s einer Terraſſe von 30 bis 50 Fuß im Quadrat, die mit Ziegelſteinen pflaſtert und dem Luftzug und der Sonne möglichſt ausgeſetzt iſt; endh aus einer Pumpe, aus einigen Schaufeln und aus einigen Rechen.

Das Verfahren hierbei iſt das folgende: Mittelſt der Pumpe füllt m den Kaſten mit Waſſer an und wirft alsdann Getreide in kleinen uantitäten hinein. Die guten Körner und die Steine fallen zu Boden d die leichten Körner, ſowie die im Innern von den Inſecten angeſſenen Körner, Spreu, Kohle und Brandſtaub, ſchwimmen obenauf.

Von Zeit zu Zeit öffnet man den Schieber und läßt das Waſſer t den obenauf ſchwimmenden Körpern abfließen, worauf man die Thür iederum ſchließt. Man erſetzt das abgefloſſene Waſſer durch friſches, rft wiederum Getreide in den Kaſten und fährt damit ſo lange fort, s daß man ohngefähr 2 Hectoliter oder 3 bis 3½ preuß. Scheffel bendelt hat. Wenn die leichten Körper von den Körnern getrennt worn ſind, ſo rührt man die Maſſe des eingeweichten Getreides um, wodurch die mit dem Getreide vermengte Erde aufgelöſt wird und wobei ich noch einige leichte Theile auf die Oberfläche gelangen.

Man rührt das die erdigen Theile enthaltende Waſſer um und läßt durch den Hahn ablaufen, vor welchem man ein Drathgitter anbringt, mit kein Getreide mit abfließe. Man füllt den Kaſten mit reinem Waſſer und wiederholt das angegebene Verfahren ſo lange, bis daß das etreide vollſtändig gereinigt worden iſt.

Die Reinigung des Getreides erfordert eine ſehr verſchiedene Zeit, nachdem es mehr oder weniger unrein iſt. Im Durchſchnitt muß es aber 10 bis 12 Minuten unter dem Waſſer befindlich ſein, um Hectoliter gehörig waſchen zu können. Es iſt unerläßlich, das Waſſer 3, 4 und ſelbſt 6 Mal zu erneuern.

Wenn die Reinigung als vollſtändig erachtet worden iſt, ſo öffnet an den weiten Hahn, durch welchen das Waſſer und das Getreide

ausſtrömen und in Laufkarren mit Gitterboden fallen, in denen die Kö
ner zurückgehalten werden, während das Waſſer etwa 1/4 Stunde lan
noch abtröpfelt, ehe man die Körner zum Trocknen ausbreitet.

Iſt nun auf dieſe Weiſe das meiſte an den Körnern anhängend
Waſſer entfernt, ſo breitet man es auf der Terraſſe in 3 bis 4 Zo
dichten Schichten aus, und man zieht alsdann von Zeit zu Zeit au
ſeiner Oberfläche mittelſt einer Schaufel Furchen, die einander durch
kreuzen und wodurch die Verdunſtung des Waſſers erleichtert wird.

Wenn alsdann das Getreide trocken iſt, welches, je nach der größe
oder geringern Wärme, zwei Stunden bis einen ganzen Tag erforder
ſo ſchüttet man es in Säcke und es iſt alsdann zum Vermahlen vo
bereitet.

Einige Müller in der Umgegend von Paris wenden dies Verfahre
mit dem Unterſchiede an, daß ſie das gewaſchene Getreide auf Leinwan
ſchütten, welche zwiſchen Rahmen ausgeſpannt iſt und es alsdann d
Einwirkung der Luft und der Sonne unterwerfen. Jedoch muß es häufi
gewendet werden, wenn es in einem Tage trocknen ſoll, indem das ve
änderliche Klima von Paris nicht immer ausreicht, ein raſches Trockne
zu bewirken. Jedoch ſtimmen ausgezeichnete franzöſiſche Müller dari
überein, daß das Waſchen und das Trocknen des Getreides für d
Güte und das ſchöne Anſehen des Mehles ſehr zweckmäßig ſeien.

Ein anderes Verfahren beim Waſchen, welches von dem Franzoſe
Gosme herrührt, iſt das folgende: Der dazu angewandte Apparat b
ſteht in einem blechernen Cylinder, welcher ſiebartig durchlöchert iſt un
der in einem halbcylindriſchen Troge um ſeine Achſe gedreht werde
kann. Der Trog iſt ſo mit Waſſer angefüllt, daß wenigſtens die Hälft
des Cylinders unter der Flüſſigkeit befindlich iſt.

Das Getreide wird an dem einen Ende des Cylinders in denſelbe
eingefüllt und läuft nach dem entgegengeſetzten Ende, da der Cylinde
eine geneigte Lage hat und da man ihm eine rotirende Bewegung er
theilt. Wenn das Getreide zu dem unterſten Ende gelangt iſt, ſo wird
es durch Schaufeln weggenommen und in eine Schnecke gebracht, welch
mit dem Innern des Cylinders in Verbindung ſteht.

Man ſtellt in dieſem Apparat und in entgegengeſetzter Richtung mi
dem Falle des Getreides einen Waſſerſtrom her, durch welchen durch da
höchſte Ende des Cylinders die zur Oberfläche des Waſſers gelangende
leichten Körper mit weggenommen werden.

Aus der Schnecke fällt das Getreide in einen Trichter von Drah
gaze, wo es abzutröpfeln anfängt, und von da gelangt es in eine lange
Schraube, die ſich in einem Mantel von Drahtgaze dreht. Die Schraube

ert das Getreide zu einem Elevator, der es zu einem Trockenapparat vorhebt. Derselbe besteht aus einem hölzernen Cylinder, der horizontal ch viele metallene Scheider durchschnitten ist, von denen die einen chselweise den Mantel des Trockenapparates und die anderen nur die krechte Welle, welche der ganzen Länge nach hindurchgeht, berühren. ) berührt der oberste Scheider den Cylinder und läßt eine Oeffnung der Welle, der zweite berührt die Welle und läßt eine Oeffnung an n Cylinder u. s. f.

An der Spindel sind eben so viel Rechen angebracht, als Scheider :handen sind. Die Rechen sind mit Zähnen versehen und diese haben e schiefe Stellung, so daß sie das Getreide entweder von der Peripherie ch der Mitte, oder von der Mitte nach der Peripherie führen. Aus ser Einrichtung folgt, daß das in den Trockenapparat geworfene Ge- ide durch alle Abtheilungen desselben hindurch geführt wird.

Um das Trocknen zu beschleunigen, läßt man nun durch den Cylin- : einen Luftstrom, entweder von der gewöhnlichen Temperatur, oder värmt, strömen.

Der Apparat hat das Nachtheilige, daß das Getreide zu lange im lasser bleibt und daß es dort gar keine Reibung erleidet.

Da ferner das Getreide, ehe es in den Trockenapparat gelangt, ir nicht abgetrocknet ist, so gelangt es so feucht hinein, daß ein voll- indiges Trocknen gänzlich unmöglich ist.

Ein anderer Wasch- und Trockenapparat wurde 1835 von Cartier Corbeil erfunden. Das Getreide wird in einen Trog geworfen, in lchem sich ein Agitator mit Schaufeln dreht, der die Körner umrührt, rauf sie von einem Elevator aufgenommen und einem Trockencylinder geführt werden. Dieser Cylinder, dem man eine rotirende Bewegung ertheilt, rd von einem festliegenden Cylinder umgeben, welcher die Wärme mehrer ge eines Herdes aufnimmt, der unter dem äußern Cylinder angebracht ist.

Es hat dieser Apparat das Nachtheilige, daß man nie in den Stand etzt ist, zu erkennen, welchen Grad der Trockenheit das darin befind- ge Getreide erlangt hat, so daß man nie genau weiß, ob das heraus- nehmende gehörig trocken sei oder nicht.

Ein anderer Apparat, von dem man große Erwartungen hegte und ssen wesentliche Vortheile man emporzuheben suchte, ist der von dem anzosen Meaupou. Er besteht aus drei verschiedenen Theilen: Aus m Waschapparate, aus dem Trockenapparate und dem Kühlapparate.

Ein offener Trichter in dem Boden des dritten Stockwerkes führt as Getreide bis zu einem Gefäß, in dessen Mitte eine senkrechte Welle ndlich ist, durch welche Stäbe oder Schläger gehen, die sich zwischen

Stäben an den Wänden des Gefäßes bewegen. Die senkrechte Welle erhält eine drehende Bewegung.

Soll nun die Kornwäsche begonnen werden, so schüttet man Wasser in den Trichter, der durch den Boden in das Rührgefäß gelangt, worauf der Rührer so in Bewegung gesetzt wird, daß er 130 Umgänge in der Minute macht. Nachdem das Umrühren etwa drei Minuten gedauert hat, wird das Rührwerk ausgerückt und man läßt nun so viel Wasser in das Rührgefäß gelangen, daß es über die Ränder läuft, um die schlechten Getreidekörner und die leichtern Unreinigkeiten mit wegzuführen. In dem Maße, als das unreine Wasser abläuft, läßt man wieder reines einströmen; man rührt wieder um, hält die Bewegung auf, läßt wiederum Wasser ausströmen, welches die Unreinigkeiten mit abführt, und wiederholt es 3 bis 4 Mal, je nach der Reinheit des Getreides.

Diese Wäschen dauern stets 6 bis 8 Minuten.

Ist das Getreide nicht sehr unrein, oder braucht die Wäsche nicht sehr sorgfältig ausgeführt zu werden, so läßt man den Rührer nur 25 Umgänge in der Minute machen, und das Wasser wird nicht so oft erneuert, als wir oben angegeben haben.

Ist nun das Waschen vollendet, so öffnet man Klappen unten an den Gefäßen und das Getreide fällt alsdann in einen Trog, dessen Boden aus einem Drahtsiebe besteht. Das Wasser fließt durch die Oeffnungen ab und das Getreide wird durch einen Fortleiter in Gestalt einer Schraube einem Elevator zugeführt. Derselbe besteht aus oben über einander liegenden Cylindern, die je zwei und zwei eine gleiche Neigung zu einander haben, so daß sie zusammen in einem Zickzack liegen. Die Körner fallen von selbst aus einem Cylinder in den andern und kommen dem Anscheine nach, vollkommen trocken aus dem siebenten hervor.

Die Cylinder bestehen aus Drahtgaze, drehen sich 30 Mal in der Minute um und befinden sich in einem Zimmer im Erdgeschosse, welches durch einen Ofen stark erwärmt wird. Damit die durch die Drahtgaze fallenden kleinen Körner nicht auf den Ofen gerathen und Rauch veranlassen, und damit das durch die obersten Cylinder durchsickernde Wasser die untern nicht befeuchte, ist unter jedem Cylinder eine Blechtafel angebracht, welche dagegen aber auch das Nachtheilige hat, das Zuströmen der warmen Luft zu den Cylindern zu hindern. Um die Wärme zusammenzuhalten, ist der Trockenapparat von einem blechernem Mantel umgeben.

Wenn das Getreide aus den Trockencylindern herauskommt, so wird es von einem Elevator aufgenommen, der es dem Kühlapparate zuführt. Dieser besteht aus Cylindern von derselben Einrichtung wie die Trocken-

, jedoch ist der Apparat mit einer Esse versehen, welche einen er die erforderliche Ventilation bewirkt. Nachdem das Getreide je Reihe der Kühlcylinder durchlaufen hat, fällt es mit der Tem- der Atmosphäre in Säcke, um es auf das Mühlwerk zu schaffen. r vollständige Apparat, welcher aus 4 Trichtern, 4 Rührgefäßen, itern, 4 Elevatoren, 14 Trockencylindern, 14 Kühlcylindern, so blich aus einer Pumpe besteht, welche das zum Waschen nöthige liefert, erfordert eine Kraft von 6 Pferden. Zum Trocknen von ctolitern Getreide sind 5½ Hectoliter Steinkohlen erforderlich und nn täglich etwa 430 Hectoliter trocknen.

is mit dem Apparate behandelte Getreide verliert 1 bis 2 Procent keit und ist um eben so viel schwerer als vorher. Die Bäcker, daraus erzeugte Mehl verarbeiten, bestätigen dies, indem sie be- , das Mehl stets zwei Monate trocknen zu müssen, damit es die Feuchtigkeit verliere und sich eben so leicht, wie das andere erbacken lasse.

an hat daher dieses so sinnreiche Trockenverfahren gänzlich aufgegeben; st es nicht ohne Nutzen für die Gewerbe geblieben, indem die da- estellten Versuche zu manchem wichtigen und interessanten Resul- ührt haben. Sehr zweckmäßig läßt sich daher dieser Apparat in uerei verwenden.

rschieden von dem vorhergehend beschriebenen Apparat ist der von gländer Hebert zu London erfundene. Das Getreide wird mit wissen Quantität Sand, dessen Körner 2 bis 3 Millimeter im esser haben, in einem Trichter gethan, und es kommt auf 5 Raum- etreide 1 Raumtheil Sand. Darauf wird das Ganze in einen : mit rotirender Bewegung gebracht, in welchem durch den groben tigen Sand die Reibung der Getreidekörner befördert wird. Dar- imen Getreide und Sand auf ein Sieb, welches hin- und herge- ird und durch welches der Sand fällt, während die Körner dar- en bleiben. Von dem Siebe wird das Getreide in einen Trichter t, wo es mehre Minuten lang abtröpfelt, und alsdann gelangt em Trockenapparate. Derselbe besteht aus 5 bis 6 neben ein- n dem Herde liegenden Röhren, deren unteres Ende mit einem or in Verbindung steht, so wie die obern Oeffnungen mit einer welche warme Luft einem Raume zuführt. Alle Producte der nung gehen durch einen Kanal und von diesem in die Esse. Der und die beiden Seitenwände des Kanals bestehen aus Ziegel- der Deckel dagegen aus Blech, und er bildet den Boden von ibrigens mit gußeisernen Wänden versehenen Luftgefäß, dessen

Deckel aus leinenem Canevas besteht, und der selbst nur ein Th einem Tuch ohne Ende ist, welches in der Längenrichtung des Ap bewegt und von drei Walzen oder Rollen in gehöriger Spann halten wird.

Das zu trocknende Getreide liegt auf dem Tuch ohne En wird dort durch einem warmen Luftstrom getrocknet, den der Ve durch den unter dem Tuche befindlichen Raum hindurchführt.

Der Apparat hat das Nachtheilige, daß es schwer hält, d Reinigen angewendeten Sand wiederum gänzlich von dem Getr trennen. Uebrigens haben wir die damit erlangten Resultate n nauer kennen gelernt.

Ein sehr wirksamer, ununterbrochen arbeitender Apparat ist d den beiden Franzosen Rollet und Lasseron construirte, von r die Fig. 1, Taf. XXX. einen senkrechten Durchschnitt giebt. Die erlangten Resultate sind sehr genügend.

A. ist der Trichter oder Rumpf;
B. der Vertheiler;
C. der Ventilator;
D. der doppelte Cylinder;
E. der Wäschapparat;
F. Trichter;
G. der Trockencylinder i;
H. ein zweiter Ventilator;
I. Becher-Elevator;
K. Kühl-Cylinder.

Die Abbildung ist so deutlich, daß sie keiner weiteren Besch bedarf, indem jeder Müller und Mühlenbaumeister darnach zu ba Stande sein wird.

Ein anderer vorzüglicher, seit einigen Jahren sehr häufig an deter Apparat, der den Franzosen Bachon zum Erfinder hat, Figg. 2 bis 6 abgebildet und hat die folgende Einrichtung:

Bei einer mit dieser Vorrichtung anzustellenden Probe 45 Liter gewöhnlicher Weizen, welcher vorläufig von den schlechte nern gereinigt worden war, absichtlich mit 5 Litern schlechtem Ko Abgang gemengt und die Mischung auf die Reinigungsmaschine g Man erhielt:

35 Liter gute Körner erster Qualität;
6 " erster Rückstand oder von zweiter Qualität;
4 " zweiter Rückstand oder von dritter Qualität;
5 " schlechte Körner und Abgang.

Nimmt man nun an, daß 100 Kilogr. Weizen gemahlen und 75 Kilogr. Mehl geben, so erhält man, unter der Voraus daß das zu mahlende Getreide nach dem Reinigen weder Sand Erde, noch Samenkörner andrer Pflanzen enthält, besseres Mehl Qualität und zugleich 2 bis 5 Procent von demselben mehr, d

bis 5 Procent des Mehles zweiter Qualität weniger; es ist dies auf Centim. bis 1 Fr. für 100 Kilogr. Mehrgewinn zu schätzen; die klei- Körner, welche aus 100 Kilogr. zu bearbeitendem Getreide ausge- bert sind und gewöhnlich 2 bis 3 Procent Mehl dritter und vierter talität geben, bringen nun 2 bis 3 Procent Mehl zweiter Qualität vor, das auf 100 Kilogr. 15 Fr. mehr Werth hat, als gewöhnlich. macht dieß bei der hier angenommenen Quantität 15 bis 45 Cent. 100 Kilogr. zu vermahlenden Getreides aus.

Das Mahlen des gereinigten und nach der Größe des Kornes ge- iedenen Getreides ist leichter, die Schale löst sich besser und man kann Schale bis auf 1 bis 2 Procent besser ausmahlen.

Im Ganzen erhält man 3 bis 7 Procent größeren Werth im Pro- cte des auf der Reinigungsmaschine behandelten Getreides, als wenn n dasselbe wie gewöhnlich vermahlt. Wenn man nun in einer Mühle 3 Gängen, die in 24 Stunden 50 Hectoliter Getreide verarbeitet, e Getreidereinigungsmaschine nach Bachon aufstellt, welche für diese Gänge vollkommen genügend ist, so kann der Müller durch dieselbe indestens einen Gewinn von 30 Frcs. per Tag erlangen.

Die Vorrichtung ist bereits in mehr als 115 Exemplaren in der mgegend von Paris im Gange. Eine Maschine kostet 150—200 Frcs.

Namentlich ist hierbei noch darauf aufmerksam zu machen, daß diese einigungsmaschinen als besonders empfehlenswerth für die Landwirthe scheinen, da durch dieselben ein möglichst reiner Samen, aus gleich ßen und gesunden Körnern bestehend, hergestellt werden kann.

In den Abbildungen dieser Maschine ist Fig. 2 ein Längsdurchschnitt rch die Maschine, Fig. 3 ein Grundriß mit verkürzter Breite, Fig. 4 n Querdurchschnitt der Mitte der Maschine, aus welchem die ganze reite der Vorrichtung abgenommen werden kann. Fig. 5 die mit öchern von verschiedener Form versehenen Platten nebst ihren Scharniren n zwei Ansichten; endlich Fig. 6 eine mit dreiseitigen Löchern versehene latte.

A sind Platten aus Eisenblech oder Gußeisen von ungefähr 3 Millimeter Stärke, welche Oeffnungen a von etwa 4 Millim. Durch- esser, sehr nahe bei einanderstehend, enthalten; diese Oeffnungen sind nterhalb durch andere gegen die ersten befestigten Platten geschlossen und letztere sind durch die Scharnire b (Fig. 5) so mit einander verbunden, daß sie eine endlose Kette bilden, welche über die beiden parallel gestellten Prismen B,B′ gelegt ist. Diese Kette erhält 1 bis 2 Meter Breite, je nach der Größe der in einer bestimmten Zeit zu vollendenden Arbeit.

C,C′ sind die eisernen Achsen der Prismen B,B′; sie finden in dem hölzernen vierseitigen Rahmen D ihre Auflagerung. Die Seitentheile dieses Rahmen sind zur Aufnahme der Prismenachsen entsprechend durchbrochen, ebenso, wie für die Kurbelstange E, durch welche dem Ganzen eine erschütternde Seitenbewegung mitgetheilt wird. Die Kurbelstange E ist am Ende mit einer Kugel versehen, welche von der an dem Eisenstabe F befindlichen Nuß c umschlossen wird, so daß E eine schwingende Bewegung machen kann, ohne die gradlinige von F zu stören. F umfaßt einerseits mit zwei vorstehenden Schrauben den einen Schenkel des Rahmens D, und nöthigt dabei den letztern, an der Bewegung Theil zu nehmen, die auf F übertragen wird, andererseits ist F mit der breiten Feder G aus Holz oder Eisen, die zwischen den Frictionsrollen e,e frei spielt, verbunden, und welche den Rahmen stets nach der einen Seite zu ziehen sucht. Der Zapfen a, welcher sich an der Scheibe H in größerer oder geringerer Entfernung von der Achse stellen läßt, ertheilt der Kurbelstange die Seitenbewegung, wenn auch die Bewegung von der Welle H auf die Triebscheibe I übertragen wird. An derselben Welle befindet sich zur Regulirung der Bewegung noch ein Schwungrad.

Der Rahmen D ist mit Eisenstäben K,K, oder, wenn der Apparat kleiner ist, mit Riemen aufgehangen und durch Verlängerung oder Verkürzung der Befestigungshaken m in dem Obertheile des Gestelles eine etwas größere oder geringere Neigung erhalten. Durch diese Art der Aufhängung wird dem Rahmen gestattet, eine schwingende Seitenbewegung anzunehmen, ohne daß die fortschreitende Bewegung der endlosen Kette gehindert wird. Letztere Bewegung wird dadurch hervorgebracht, daß die Achse des Prisma's B über den Rahmen heraus verlängert und mit dem Winkelrade f versehen ist, in welches ein zweites Winkelrad g an gleicher Welle mit der Riemenscheibe h eingreift. Die Lager für letztere Welle sind an der Schraube von D angeschraubt. An der Hauptwelle befindet sich nun die Riemenscheibe i, von welcher aus eine oberhalb liegende Welle bewegt wird, und letztere ist ebenfalls durch eine Scheibe und einen Riemen mit h verbunden. Es ergiebt sich nun leicht, daß von der Hauptwelle aus einerseits die Seitenbewegungen der endlosen Kette durch Krummzapfen und Kurbelstange, andrerseits die fortschreitende Bewegung derselben durch Riemenscheiben und Radvorgelege hervorgebracht wird. An den Enden der Prismen sind übrigens noch Scheiben mit 6 Zähnen angebracht, welche zwischen die Platten A,A bei I,I eingreifen und dabei die regelmäßige Bewegung der endlosen Kette sichern.

Das zu reinigende Getreide wird durch den Trichter L auf die endlose Kette geschüttet und folgt hier, vermöge der Erschütterung und der der Ableitungsfläche gegebenen Neigung der Richtung des Pfeils in Fig. 2. Runde Körner, Sand u. dergleichen legen sich hierbei in die Vertiefungen der Platten und werden mit der Kette nach Oben abgeführt, wo ihre Entfernung theils durch die Anlegung der Platten, theils durch die, von der Vorrichtung mitgetheilten Erschütterung, theils auch durch einen in der Beschreibung erwähnten, aber nicht in der Abbildung vorhandenen Hammer, welcher an die umgelegten Platten stößt und daher wahrscheinlich durch die Hand für den Fall des Bedürfnisses geführt werden soll, erfolgen soll. Damit das Getreide zur Seite nicht über die Platten hinweggehe, sind dieselben mit Rändern a versehen.

Die Löcher a können entweder rund oder vierseitig sein, oder dreiseitig, oder dreiseitig mit krummen Seiten, wenn nur ihre größere Oeffnung noch geringer ist, als die Länge eines Kornes, damit das letztere in demselben nicht zurückgehalten werden kann.

Beim Aufschütten soll übrigens ein Sieb mit Oeffnungen angewendet werden, welche dem Querschnitte des abzuscheidenden Kornes entsprechen und alle Unreinigkeiten zurückhalten, die größer sind, als die Weite der Oeffnungen in den hier beschriebenen Platten.

Eine Reinigungsmaschine der beschriebenen Art, welche mit ihrem Gestelle 5 Quadratmeter Grundfläche einnahm und $2^1/_2$ Meter Höhe hatte, reinigte 350 bis 500 doppelte Decaliter Korn (127 bis 182 preuß. Scheffel) in 24 Stunden mit einem Kraftaufwande von $^1/_4$ Pferdekraft. Eine andere Maschine, welche nur 35 Centimeter mehr Breite hat als die vorher erwähnte, verarbeitet 150 Hectoliter (273 preuß. Scheffel) in 24 Stunden.

Wir fügen noch hinzu, daß bei den für Mühlenanlagen getroffenen Einrichtungen das Getreide der Maschine durch einen Elevator oder ein Becherwerk zugeführt wird. Dieses Becherwerk schöpft das Getreide unterhalb an entsprechender Stelle und schüttet es oben in einen Rumpf, aus welchem es auf ein langes, quer gegen die Längenrichtung der Reinigungsmaschine gestelltes und ebenfalls in schüttelnde Bewegung gesetztes Sieb fällt. Bevor es auf dieses Sieb auftrifft, geht es an der Ausströmungsöffnung eines Ventilators vorüber, welcher die leicht beweglichen Verunreinigungen durch eine daran stoßende Schlotte abtreibt; sowie es aber auf das Sieb aufgefallen ist, geht es erst über eine erste Abtheilung desselben, welche so kleine Oeffnungen hat, daß kein gutes Korn hindurchfallen kann, durch welches aber die kleinen Verunreinigungen, Sand ꝛc. hindurchfallen und zur Seite nach einem Sacke abgeführt werden. Auf

der zweiten Abtheilung des Quersiebes befinden sich Oeffnungen in dreieckiger Gestalt, welche die Dimension der mittleren Körnerquerschnitte haben, daher sämmtliche Körner und was deren Querschnittsgröße hat, hindurch lassen, wo das Durchgegangene dann, wie früher beschrieben war, auf der endlosen Maschinenkette weiter bearbeitet wird. Um die über die endlose Siebkette gegangenen Körner noch nach der Größe des Kornes abzusondern, ist noch ein zweites Sieb vorhanden, in welchem auf ähnliche Art, wie vorher, verfahren wird. Dieses zweite Sieb hat länglich vierseitige Löcher.

Es wird hierdurch möglich, Körner von gleicher Größe weiter zu bearbeiten.

Die Siebkette durchläuft 4,75 Meter in der Minute und bietet dabei 84,453 Löcher zur Aufnahme unvollkommener Körner dar. Werden auf einer Maschine stündlich 4 Hectoliter oder in der Minute 6,67 Liter bearbeitet, und angenommen, daß ein Liter ungefähr 17,625 Körner enthält, so gehen in der Minute 117,560 Körner über die Siebplatten. Befindet sich daher auch $^1/_{10}$ von unvollkommenen u[illegible] abzusondernden Körnern darunter, so wird immer nur im siebenten Loche sich eins befinden, und es ist daher die siebenfache Sicherheit dafür vorhanden, daß alle Unreinigkeit aus den Körnern abgesondert wird. Es gestaltet sich aber diese Zahl noch weit höher, wenn man, wie gewöhnlich, annimmt, daß nur 2 bis 4 Prozent Unreinigkeit im Getreide vorhanden ist.

Die Preise der Bachon'schen Getreidereinigungs-Vorrichtung sind folgende:

| No. | Dimensionen. Flächenraum. Q.-Met. | Höhe. Meter. | Erforderliche Bewegkraft. Pferdekraft. | Lieferungs-Quantum in 24 Stunden. Doppeldecaliter. | Paris u. Lyon. Fr. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5,5 | 2,6 | $^1/_4$ | 450—550 | 3000 |
| 2 | 8,5 | 2,6 | $^1/_3$ | 700—800 | 4000 |
| 3 | 8,5 | 2,6 | $^1/_2$ | 1000—1200 | 5000 |

Wir sagten schon weiter oben, als wir im Allgemeinen von der Reinigung des Getreides sprachen, daß der Franzose Christian ein neues System dieser Reinigung erfunden habe.

Wir wollen nun mehrere neuere Apparate und Maschinen zur Getreidereinigung beschreiben:

Die Maschine von Hick und Sohn zu Bolton in England ist sehr einfach und nimmt wenig Raum ein. Sie besteht im Wesentlichen aus zwei Conen, die durch dreikantige Feilen gebildet sind.

Es sind nämlich diese Feilen mit ihren beiden Enden auf zwei heiben oder Ringen, welche die Basen des Conus bilden, so befestigt, ß zwischen je zweien derselben ein kleiner Zwischenraum bleibt. Zwei iten einer jeden Feile sind nach Außen gerichtet, so daß der Conus ßen cannelirt aussieht, innen dagegen keine Vorsprünge, als die Zähne : Feilen hat. Die beiden Conen sind einander ganz ähnlich, nur ist : eine derselben um so viel kleiner, daß er nicht nur in dem andern atz hat, sondern, daß auch noch ein gehöriger Zwischenraum zwischen r innern Wand des äußeren Conus und der Cannelirung des innern tatt findet. Der Zwischenraum kann durch Heben oder Senken des innern nus kleiner oder größer gemacht werden. Die verticalen Achsen der iden Conen fallen in eine Linie zusammen, und der äußere derselben ht fest, während der innere sich rasch dreht. Das zu reinigende Ge- ide fällt durch eine Oeffnung am Deckel des feststehenden Conus in n Raum, welcher zwischen den beiden conischen Flächen gelassen ist, ird hier von den vorstehenden Kanten der Feilen ergriffen, gegen die uhe Fläche des hohlen Conus geworfen und überhaupt nach allen ichtungen hin abgerieben. Der Staub entweicht um so leichter durch e Oeffnungen zwischen je zwei Feilen, als die vorspringenden Kanten n innern, rasch rotirenden Conus eine Art von Ventilator bilden und nen Luftstrom erzeugen, der durch die erwähnten Oeffnungen zieht. Das reinigte Getreide fällt durch ein Loch, welches am Boden des feststehen- n Conus angebracht ist. Der Apparat, welcher kaum 2 Fuß Durchmesser ben mag, soll gegen 200 Bushels Weizen in der Stunde reinigen und rspricht große Dauer, da wenige bewegliche Theile an demselben sind, d diejenigen, welche einer Abnutzung unterworfen sind, nämlich die ilen, aus hartem Stahl bestehen. Außerdem können die Feilen dreimal gelegt werden, so daß immer wieder eine stumpfe Seite durch eine arfe ersetzt wird. Selbst dann, wenn die Feilen ganz stumpf geworden d, sind sie nicht verloren, da sie leicht von jedem Feilenhauer wieder fgehauen werden können.

**Die Reinigungsmaschine mit Stoß, namentlich zur Zerstörung des ornwurms, von Herpin in Metz.** — Man hat sich seit langer Zeit ühe gegeben, den Kornwurm wirksam zu zerstören, der, wie jeder üller weiß, sehr bedeutende Verheerungen anrichten kann.

Im Jahre 1854 setzte die Pariser Academie einen Preis auf die ertilgung dies gefährlichen Insects. Hr. Herpin, der sich seit 12 bis 4 Jahren mit dem Gegenstande beschäftigt hat, wendet den Stoß zur ertilgung des Kornwurms an. Die Vorrichtung dazu, welche näher

beſchrieben werden ſoll, beſteht in einem den Putzmühlen ähnlichen niſchen Stößer oder Rührer, welcher mit Flügeln von Holz oder verſehen iſt, die ſich mit der größten Geſchwindigkeit von 600 Um in der Minute bewegen. Dieſe Stöße und Erſchütterungen, welc Getreide, indem es durch dieſe Maſchine geht, erleidet, ſind ſo und vielfach, daß die Eier des Inſects zerbrochen oder von den G körnern abgelöſ't werden, daß das Inſect in deren Innern getödtet

Die Unterſuchungen, welche Hr. Herpin ſeit einer Reih Jahren angeſtellt hat, haben ihn zu wichtigen Reſultaten geführ im Weſentlichen folgende ſind:

1. Wenn Getreide, welches den Kornwurm enthält und eine peratur von + 40° C. hat, in luftdicht verſchloſſene Gefäße oder gethan wird, ſo verliert es ſeine Wärme nach und nach; die I werden erſtickt und ſterben nach wenigen Tagen.

2. Das Erſticken durch Luftmangel, durch Wärme, durch irreſ oder ſchädliche Gaſe, iſt eins der bequemſten und wohlfeilſten Mit Vertilgung des Kornwurms.

3. Um die Verheerungen des Kornwurms aufzuhalten, mu das von demſelben ergriffene Getreide ſo bald als möglich ausdr die Körner vermahlen und das Mehl beuteln.

4. Stöße, welche mittelſt der Flügel einer Putzmühle, di größter Geſchwindigkeit umgehen, können den Kornwurm ſelbſt im S der Körner tödten.

**Beſchreibung der Reinigungsmaſchine zum Zerbrechen der In (Tarare brise-insectes).** — Dieſer Apparat, in Fig 7, Taf. I ſenkrecht auf die Achſe dargeſtellt, beſteht in einem Rade D mit E feln d, welches in einer blechernen Trommel eingeſchloſſen iſt un mit einer Peripherie-Geſchwindigkeit von 800 bis 1200 Meter i Minute (ſelbſt mit einer noch größern) umdreht.

Das in einen Rumpf, deſſen Oeffnung regulirt werden kann, geſchüttete Getreide fällt in das Innere des Apparats, wo es vo Radſchaufeln ſtark geſchlagen wird, wobei die Inſecten ſelbſt im S der ſie ſchützenden Körner getödtet werden.

Die Radwelle kann vertikal oder horizontal ſein. Der Erfinder der letzten Einrichtung den Vorzug und ſie iſt in Fig. 7 abgebilde

Wenn die Welle eine horizontale iſt, ſo ſind in der Nähe Enden 6 oder 8 Arme D von Flacheiſen angebracht, welche a Kante geſtellt und durch zwei Reifen von 2 Centimetern breitem verbunden ſind; letztere ſind ebenfalls auf die Kante geſtellt, ſo d Kränze bilden, an denen die Schaufeln d befeſtigt werden können.

Die Schaufeln haben nur eine geringe Tiefe (von nur 6 bis 10 n.) und beſtehen aus Rundeiſen. Sie bilden mit den Armen ermaßen einen durchbrochenen Rahmen, um den Widerſtand der und eine unnütze Ventilation zu vermeiden. Die Länge der Schau- d. h. die Breite des Rades, beträgt 50 bis 60 Centim.

Da die Peripherie-Geſchwindigkeit der Schaufeln 800 bis 900 Meter t, ſo macht die Welle ungefähr 36 Umgänge in der Minute, jedoch nothwendig, dieſe Geſchwindigkeit nach Belieben, je nach der Be- nheit des Getreides, durch eine ſchnellere oder langſamere Drehung Zelle ſteigern oder vermindern zu können.

Das Rad D iſt von einer blechernen Trommel umgeben, die nach Seiten hin in horizontaler Richtung geöffnet werden kann; zwiſchen Mantel und den Radſchaufeln iſt ein Raum von nur 5 bis 6 netern vorhanden.

Das Getreide wird in den Rumpf oder Trichter A eingeſchüttet, von us es, um ſich in die Trommel zu begeben, zwiſchen eine ſich de Bürſte B gelangt, die ſich in der Minute etwa 100 mal gegen Bürſten C dreht, welche man der Walzenbürſte B mit Hülfe der ube c mehr oder weniger nähern kann. Dieſe Bürſten haben den , die Inſecteneier von den Körnern zu entfernen.

Von den Bürſten B, C fallen die Getreidekörner durch einen geneig- nal in eine Oeffnung, welche an der Peripherie der Trommel b acht iſt, an der Seite wo die Schaufeln in die Höhe gehen.

Das in die Trommel gelangende Getreide wird beim Durchgange n Schaufeln geſchlagen und heftig von Unten nach Oben gegen lantel der Trommel geworfen, welche Schläge wiederholt werden, ndlich wird es mittelſt des untern tangentiellen Canals E aus der nel herausgeworfen.

Der obere Theil dieſes Canals muß mittelſt einer Klappe mit Schar- öffnet werden können, um ihn, wenn es erforderlich iſt, im Innern chen und reinigen zu können.

Geſtattet es die Oertlichkeit, ſo werden die Körner 8 bis 12 Meter weit ndert und ſie ſcheiden ſich alsdann nach ihrer ſpecifiſchen Schwere in Qualitäten. Das am weiteſten geworfene Getreide iſt das beſte. iſt der vorhandene Platz nicht hinreichend, ſo verſchließt man das des Canals E, und die Körner fallen durch eine Oeffnung unter Canal in ein ſich drehendes Sieb, welches nur den Staub und brochenen Getreidekörner durchfallen läßt.

Hr. Herpin conſtruirt ſeine Maſchinen in zweierlei Größen; bei einſten beträgt der Durchmeſſer des Schaufelrades 1 Meter, die

Länge der Schaufeln 0,5 Meter; solcher Schaufeln sind sechs bis acht vorhanden.

Der Erfinder nimmt an, daß die durch den Stoß der Schaufeln hervorgebrachte Wirkung die der Behandlung unterworfenen Getreidekörner 12 bis 15 Meter weit in die Luft werfen kann. Um 1 Decaliter oder 12 Kilogramme Getreide in der Minute zu reinigen, ist eine Kraft von

$$\frac{12 \text{ Kilogr.} \times 15 \text{ Meter}}{60''} = 3 \text{ Kilogrammet.}$$

erforderlich. Es kann daher ein Mensch die Maschine sehr leicht in Bewegung setzen.

Bei der großen Maschine beträgt der Durchmesser des Schaufelrades 1,20 Meter, die Länge der Schaufeln 0,75 — 1 Meter; ihre Anzahl beläuft sich auf 16 — 20.

Diese Maschine muß durch Thier-, Dampf- oder Wasserkraft in Bewegung gesetzt werden.

Fig. 8 ist der Verticaldurchschnitt einer solchen Reinigungsmaschine mit stehender Welle. Durch die Mitte der ebenfalls senkrechten Trommel geht die Welle D. Letztere ist an ihrem obern Ende mit einer ebenen Bürste versehen, welche aus zwei oder drei concentrischen Theilen besteht und sich in Berührung mit der festen Platte C dreht.

Die Körner des Trichters A gelangen mittelst des Canals a und durch eine centrale Oeffnung, womit die Bürste versehen ist, auf die Mitte des Plateau's C. Die durch die drehende Bewegung der Bürste B entwickelte Centrifugalkraft treibt die Körner, indem sie dieselben reinigt zu der Peripherie des Plateau's, von wo aus sie in den untern Theil der Trommel fallen, wobei sie vor die Flügel f gelangen, welche den von der Bürste abgelösten Staub durch den Canal F, der mit einem Siebe versehen ist, fortschaffen.

Die Welle D ist überdieß mit einer größern oder geringern Anzahl von Armen d versehen, welche die Getreidekörner auf dieselbe Weise schlagen, wie es die Schaufeln des ersten Apparats thun. Unter der Trommel ist ein geneigtes Sieb E angebracht, welches mittelst eines, an der Welle befestigten, Daumens g eine schwingende oder schüttelnde Bewegung erhält.

Der Welle D wird die Bewegung durch die Triebrolle G mitgetheilt, welche an ihrem unteren Ende angebracht ist. Die Dimensionen des Apparates sind übrigens ganz gleichgültig, vorausgesetzt, daß man die erforderliche Kraft und Geschwindigkeit anwenden kann.

Einen andern mechaniſchen Reiniger des Getreides, durch den zu-
leich der Kornwurm oder die Kornmotte getödtet wird, wurde von dem
ranzoſen Doyére erfunden. Wir wollen ihn um ſo eher beſchreiben,
a die Conſervirung des Getreides zu den wichtigſten Tagesfragen
ehört.

Die verſchiedenen, bis jetzt zu dieſem Zwecke vorgeſchlagenen Reini-
ungs-Methoden, laſſen ſich, wie wir hier beſonders bemerken wollen,
n nachſtehender Weiſe claſſificiren:

1. Chemiſche Prozeſſe; 2. Das Darren mittelſt heißer Luft in Oefen;
. Das Trocknen in Trockenkammern; 4. Das Darren mittelſt Waſſer-
ämpfen; 5. Die Aufbewahrung in Silos oder überhaupt in luftdicht
erſchloſſenen Gefäßen oder Räumen; 6. Das Umſchaufeln; 7. Die
üftungsapparate; 8. Das Waſchen und Trocknen; 9. Die ununter-
rochene Bewegung; 10. Der Stoß. — Zu der letztern Klaſſe gehört
ie ſo eben beſchriebene Herpin'ſche und die vorliegende Maſchine,
elche letztere man den Motten-Tödter (tue-teigne) genannt hat. Sie
ſt in den Figg. 9 und 10 abgebildet.

Die Maſchine beſteht im Weſentlichen aus zwei concentriſchen Cylin-
ern, von denen der äußere feſtliegt und eine Trommel oder einen Mantel
ildet, während ſich der andere innere um ſeine Welle dreht. Die beiden
Baſen-oder Deckel des erſten Cylinders ſind genau verſchloſſen, um jedes
Einſtrömen von Luft zu verhindern, ſo daß ſie nur die Zapfen des innern
Cylinders an ihrem Centrum durchlaſſen. Zwiſchen beiden Cylindern
leibt ein ringförmiger Raum.

Der bewegliche Cylinder iſt, parallel mit ſeiner Welle, mit Blättern,
en ſogenannten Schlägern verſehen, welche das Getreide während des
Umlaufs des Cylinders mit Gewalt ſchleudern; das ſo geſchleuderte Ge-
reide wird von den Kanten aufgefangen, mit denen die innere Seite
er Trommel verſehen iſt, und nachher von den Blättern wieder aufge-
ommen. Auf dieſe Weiſe entſteht eine Reihe von Stößen, wodurch die
Inſecten zerſtört werden.

Zu ſehr vervielfacht, würde dieſe Aufeinanderfolge eine zu bedeutende
echaniſche Kraft erfordern; der Erfinder hat daher die geringe Anzahl
er Kanten und ihre Entfernung von einander, der Art combinirt, daß
um Tödten aller Inſecten und zum Angreifen und Zerbrechen der Körner
ine Triebkraft hinreicht, welche die von zwei oder drei Menſchen nicht
berſteigt. Für das franzöſiſche Kriegsminiſterium wurde ein ſolcher
pparat hergeſtellt, welcher von acht bis zehn Menſchen in Bewegung
eſetzt wird und womit man in der Stunde bis 60 Centner Getreide
einigen kann.

Der bewegliche Cylinder wird durch ein Vorgelege, beſtehend aus zwei Rädern und zwei Getrieben, die mit Kurbeln verſehen ſind, in Bewegung geſetzt.

Die Trommel iſt auf ihrer obern Seite mit einem Trichter oder Aufſchütter verſehen, mittelſt deſſen man das Getreide in die Trommel bringt. An dem untern Ende deſſelben befindet ſich eine Oeffnung, welche durch einen Schieber nach Belieben verſchloſſen werden kann. Durch dieſe Oeffnung fällt das Getreide in den ringförmigen Raum, welcher die beiden Cylinder von einander trennt.

Nachdem das Getreide vielfachen Stößen unterworfen worden iſt, tritt es durch die untere vordere Oeffnung der Trommel heraus und wird 25 bis 30 Fuß weit geworfen.

Die Wirkung dieſes Werfens oder Schleuderns beſteht in der Reinigung der Körner, welche ſich von ſelbſt nach ihrem verſchiedenen Gewicht und ihrer verſchiedenen Dichtigkeit von einander abſondern. Die beſten Körner bleiben am Kopfe des Wurfs liegen und werden auf dieſe Weiſe von den kleinen und von Inſecten angegriffenen Körnern getrennt, welche letztere vor der Oeffnung des Apparats liegen bleiben. Die kleinen Steinchen, welche nach den gewöhnlichen Verfahrungsarten ſo ſchwierig abzuſondern ſind, werden über die ſchweren Körner hinausgeſchleudert.

Bringt man den Apparat in einen Windſtrom, ſo daß derſelbe auf ihn einwirken kann, ſo werden Stroh, Staub und andere leichte Körper durch dieſelbe Operation entfernt, welche die Inſecten zerſtört.

Es wird ſo eine vollſtändige Reinigung des Getreides bewirkt, welche mechaniſch unter einer andern Form das faſt überall nach dem Ausdreſchen übliche Werfen oder Schleudern des Korns erſetzt.

In dem Aufſchütter iſt ein doppelter Roſt angebracht, welcher die rundlichen Unreinigkeiten von gewiſſer Größe und auch lange dünne Körper, wie Nägel, Stroh ꝛc. aufhält.

Die Peripheriegeſchwindigkeit des umlaufenden Cylinders oder die lineare Entwickelung, welche durch 20 Kurbelumgänge bewirkt wurde, muß zur Zerſtörung der Kornwürmer etwa 750 bis 800 Meter per Minute betragen. Zur Zerſtörung der Motten, deren Raupen ſich nicht im Innern des Getreides befinden, und welche daher der Stoß unmittelbar trifft, ſind 600 bis 650 Meter hinreichend. Dieſe Geſchwindigkeit entſpricht 16 oder 17 Kurbelumdrehungen in der Minute.

Bis jetzt hat man in dem Getreide, welches mit der erſtern Geſchwindigkeit gereinigt worden war, noch kein Inſect wieder bemerkt, ein Beweis, daß ſie in allen ihren Zuſtänden, ſelbſt als Eier, zerſtört werden.

Wir brauchen wohl nicht hinzuzusetzen, daß es durchaus nothwendig ist, dem Apparat eine zweckmäßige Geschwindigkeit zu geben, weil man sonst dem Nachtheil ausgesetzt wäre, daß einige Insecten in dem Getreide zurückblieben.

Der Apparat kann aber auch als solcher zum mechanischen Umschaufeln oder Umstechen des Getreides angewendet werden, und es ist dies vortheilhafter, als das gewöhnliche Umstechen mit hölzernen Schaufeln; die Körner werden besser abgekühlt, gut polirt und gereinigt. Ein solches Umschaufeln, an schönen Sommertagen in freier Luft vorgenommen, würde auch das beste und einfachste Mittel sein, um feuchtes Getreide abzutrocknen. Nach im Großen angestellten Versuchen, die durch einen amtlichen Bericht bekannt geworden sind, kommt dieses Umarbeiten nicht höher zu stehen, als das gewöhnliche Umstechen.

Die Maschine kann ebensogut durch Menschen als durch Elementarkräfte in Bewegung gesetzt werden.

Allerdings wird der Mottentödter die unmögliche Aufgabe nicht lösen, die Insecten vollständig zu vernichten, welche dem Getreide, während es auf dem Halme steht oder in Garben liegt, schaden. Dagegen vertilgt er mit der größten Wirksamkeit und absolut alle Insecten, welche das ausgedroschene Korn angreifen, und diese sind es, welche die größten Verwüstungen anrichten.

Eine Maschine von mittlern Dimensionen, welche 300 bis 400 Fr. (80 bis 110 Thlr., 140 bis 190 rhein. Gulden) kostet, kann mit Hülfe von drei bis vier Arbeitern in einer Stunde 20 bis 30 Zollcentner Getreide vollständig reinigen. Aus der Beschaffenheit des Apparats ergiebt sich von selbst, daß er nur auf die im Innern der Körner oder in den sie trennenden Zwischenräumen befindlichen Insecten einwirken kann.

Einer oder zwei Arbeiter, je nach der Anzahl derer, die an den Kurbeln stehen, müssen während des Betriebes den Aufschütter füllen und den Abfall der Körner in den Cylindern reguliren.

Man muß die richtige Größe der Oeffnung am Fuße des Aufschütters, durch welche das Getreide zwischen die beiden Cylinder gelangt, ermitteln. Ein zu weites Aufziehen des Registers kann den Betrieb erschweren, indem alsdann zu viel Körner einfallen; ein zu geringes Oeffnen veranlaßt eine Kraftverschwendung. Uebung giebt den Arbeitern in dieser Beziehung bald die richtige Praxis.

Ehe die Maschine in Bewegung gesetzt wird, muß der Aufschütter angefüllt werden, und ist dieß geschehen, so läßt man die Kurbeln umgehen, und zwar in solcher Richtung, daß das Getreide aus der untern Oeffnung der Trommel ausgeworfen werden kann; dann öffnet man

das Regiſter, um wieder Getreide zwiſchen die Cylinder gelangen zu laſſen und füllt den Aufſchütter, ſobald es erforderlich iſt.

Das Getreide wird bei der Reinigung, wie ſchon bemerkt, wenigſtens 24 bis 30 Fuß weit über die Oeffnung hinausgeworfen; es muß daher zwiſchen dem Apparat und der Mauer des Magazins, wo es aufgeſchüttet wird, nothwendig ein ſolcher Raum bleiben, weil ſonſt die Körner gegen die Wand fliegen, den Arbeitern hinderlich ſein und die ſo treffliche Reinigung und Separation, welche der Apparat bewirkt, vereiteln würden.

Bei der Peripheriegeſchwindigkeit des umlaufenden Cylinders von 800 Metern per Minute erfolgte das Herausſchleudern gut, und die Kurbeln machten alsdann 20 Umgänge in der Minute.

Sobald die Arbeit vollendet iſt, verſchließt man das Regiſter.

Um den Widerſtand des Räderwerks oder die Reibung zu vermindern, muß man jenes ſtets gereinigt und gut geſchmiert erhalten.

## Getreidetrockenöfen.

Bemerkungen des Engländers Jak. Jones über dieſelben.

Ein ſicheres Verfahren, Korn ſchnell zu trocknen, iſt nicht allein für den Müller, den Landmann und den Kornhändler, ſondern für die ganze Menſchheit wichtig, namentlich in naſſen Jahren, wo die Ernte nur feucht in die Scheuer gebracht werden kann und dadurch ſo ſehr an Werth verliert. Die Hitze, die ſich in den feuchten Kornhaufen entwickelt, verurſacht, daß das Getreide auswächſt und der untere Theil des Haufens verſchimmelt, wodurch das Mehl ſtinkend und übelſchmeckend wird. Korn kann nur trocken mit Vortheil aufbewahrt werden, und die Kornbehälter der Alten, in welchen das Getreide Jahrhunderte lang vollkommen gut erhalten aufbewahrt blieb, beweiſen, daß ſie daſſelbe nur gehörig getrocknet aufſpeicherten. Um das Getreide aber in naſſen Jahren zu trocknen, blieb bisher kein anderes Mittel als die gewöhnlichen Trockenöfen, und da dieſe theils nicht zahlreich genug ſind, theils zu langſam trocknen, ſo mußten zuweilen ſelbſt die Malzdarren in Requiſition geſetzt werden. Bei jedem größeren Kornboden ſollte ein Trockenofen vorhanden ſein, theils um das Korn, während es auf demſelben aufbewahrt wird, vor dem Erhitzen zu ſichern, theils um daſſelbe zum Verfahren auf Schiffen, wo es nicht umgeſchaufelt werden kann, tauglicher zu machen. Auch der Müller hat einen ſolchen Trockenofen nöthig, wenn er ſchönes und gutes Mehl bereiten und verhindern will, daß daſſelbe ſich an die Steine anhängt und ſich klumpert. Verſtändige Müller trocknen wenigſtens immer

den Weizen, wenn ſie wiſſen, daß das aus demſelben bereitete Mehl auf dem Waſſer verfahren werden ſoll, indem feuchtes Mehl die Entwickelung kleiner Inſecten, die demſelben ſehr nachtheilig ſind, nur zu ſehr begünſtigt.

Der gewöhnliche Trockenofen iſt zu bekannt, als daß er einer umſtändlichen Beſchreibung bedürfte. Nur für diejenigen, die ihn noch gar nicht kennen, und zur Vergleichung mit dem neuen unten angegebenen Trockenofen, iſt hier zu bemerken, daß er aus einer Art von Flöz beſteht, welches aus Bridgwater Ziegeln (großen, viereckigen, flachen Ziegeln), die mit einer Menge kleiner Löcher verſehen, oder aus einem Gitterwerke von geflochtenem Drahte aufgeführt iſt und auf eiſernen Tragbalken ruht, die von einer Mauer zu der andern laufen. Unter dieſem Flöze (Kilnhead, Ochſenkopf) ſind vier Bogen aus Ziegelſteinen gebaut, die zuſammen eine Art von umgekehrter Pyramide bilden, deren größere Baſis ſo breit als das Flöz iſt, und in deren kleinerer Baſis, die auf niedrigen Mauern ruht, wird in einer Entfernung von 5 bis 6 Fuß von den Ziegeln ein Feuer aus Cooks, Steinkohlen, oder irgend einem andern ſchicklichen Brennmaterial angeſchürt. Die erhitzte Luft und die Dämpfe ſteigen in dem pyramidenförmigen Raum über demſelben auf, verbreiten ſich ungleichförmig an der untern Fläche des Flözes, dringen durch die Löcher in denſelben und durch die Zwiſchenräume zwiſchen den Körnern, die in bedeutender Dicke auf demſelben aufgeſchüttet ſind. Auf dieſe Weiſe wird die untere Schicht dieſer Körner nothwendig bedeutend erhitzt und die Feuchtigkeit aus derſelben verjagt. Nach einiger Zeit, die nach dem verſchiedenen Zuſtande des Korns gemeſſen wird, wird dieſes mit einer großen hölzernen Schaufel umgeſchaufelt, um die untern getrockneten Körner herauf, und die obern hinab auf das erhitzte Flöz zu bringen, wo man es ſo lange liegen läßt, bis man es, je nachdem es mehr oder minder feucht war, entweder wieder umſchaufelt, oder gänzlich von dem Ofen wegſchaffen kann. Nach dem verſchiedenen Grade von Feuchtigkeit muß das Korn 8—9 Stunden lang auf dieſem Ofen liegen, und nach Herrn Tull's Bemerkungen muß es ſogar zuweilen 12 Stunden lang auf dem Ofen bleiben. Auf den alten Oefen, deren ich mich vor Erbauung des neuen, unten beſchriebenen bediente, mußte daſſelbe im Durchſchnitte 7 1/2 Stunde lang liegen bleiben, und während dieſer Zeit wurden nicht mehr als 4 1/2 Quarters, in einem Tage alſo 14 1/2 Quarters getrocknet.

Die Unvollkommenheit dieſes Verfahrens iſt ſo auffallend, daß es unbegreiflich iſt, wie man demſelben nicht durch kräftigere Mittel abzuhelfen getrachtet hat; denn die einzigen Abänderungen, die man getroffen

hat, beſtanden in der Art der Heizung, damit das Korn weniger üblen Geruch und Geſchmack von der Flamme bekam. Nur bei einer Mühle zu Wapping hat man eine Vorrichtung angebracht, durch welche das Korn mittelſt einer hin und her bewegten und ſich immer drehenden Hacke umgekehrt wird.

Es iſt offenbar, daß eine Schicht von mehreren Zollen Dicke nicht an allen Stellen in einer kurzen Zeit gleichmäßig erhitzt werden kann, und daß alle Feuchtigkeit, welche aus den zunächſt an dem erwärmten Boden gelegenen Körnern durch die erſte Einwirkung des Feuers in Dampfgeſtalt ausgetrieben wird, an den kalten, näher an der Oberfläche gelegenen und der Luft ausgeſetzten Körnern ſich verdichten und an denſelben ſich abſetzen muß; daß dadurch folglich an der obern Schicht das Uebel verdoppelt wird, indem ſo lange, als dieſelbe nicht umgekehrt wird (man ließe denn das Korn außerordentlich lange liegen), auch nicht ein Atom der früheren, wie der neu hinzugekommenen Feuchtigkeit aus derſelben fortgejagt wird. Und wird dieſe Schicht umgekehrt, ſo muß ſie wieder lange liegen bleiben, um vielleicht das Doppelte ihrer urſprünglichen Feuchtigkeit zu verlieren, während welcher Zeit dann die bereits getrockneten und jetzt oben liegenden Körner wieder die Feuchtigkeit von den unten liegenden Körnern einſaugen, wodurch folglich viele Zeit unnütz verloren geht, wie der zunächſt beſchriebene Ofen zeigen wird. Der Erfinder kann zwar nicht ſagen, ob und was für eine verderbliche chemiſche Wirkung auf das Korn, das ſo lange in feuchter Hitze gehalten wird, ſtatt hat, doch ſcheint es, daß in je kürzerer Zeit das Trocknen vollbracht werden kann, deſto weniger Nachtheil von demſelben zu beſorgen ſei, und daß, je länger das Korn in dieſen Oefen bleibt, die durch unmittelbare Einwirkung des Feuers geheizt werden, daſſelbe deſto mehr von den widrig riechenden Ausflüſſen des Feuers einſauge, was bei Oefen, wo das Trocknen nur mit warmer Luft allein geſchieht, nicht zu beſorgen iſt. Es iſt ferner offenbar, daß man durch das Umſchaufeln ſeinen Zweck nie vollkommen erreicht, auch wenn daſſelbe mit aller Aufmerkſamkeit geſchieht, was jedoch ſelten der Fall iſt, indem es immer eine unangenehme Arbeit bleibt. In Folge der Unebenheiten des Bodens, auf welchem die Körner liegen, werden bei aller möglichen Aufmerkſamkeit immer einige Körner unberührt bleiben, und viele werden wieder auf das Flöz kommen, die bereits darauf lagen, und ſo, zum Nachtheil der ganzen Maſſe, übertrocknet werden. Täglich ſieht man die Folgen des Trocknens auf dem Kornmarkte, wo mitten unter Körnern, die ſo feucht von dem Ofen kommen, als ſie auf denſelben geſchüttet wurden, andere Körner darunter vorkommen, die ganz verbrannt ſind, wodurch dann die Güte des Mehles ſehr leiden muß.

Daß die hier angeführten Nachtheile unſerer gewöhnlichen Getreide-Trockenöfen wirklich ſo ſtattfinden, wird Jeder, der ſie kennt, beſtätigen und mit dem Erfinder ein Mittel zur Beſeitigung derſelben wünſchen.

Im Spätherbſt 1821 wurde er zu Hrn. John Snook, Beſitzer großer Mühlen zu Bedhampton bei Hants, berufen, um Mittel zu verſuchen, den ſo eben angeführten Nachtheilen an den dortigen Trockenöfen abzuhelfen. Obſchon er damals mit dieſem Gegenſtande noch ganz und gar nicht vertraut war, ſah er doch ſehr bald ein, daß die ältere Trocknungsmethode auf falſchen Grundſätzen beruhe, und ſchlug daher, ſtatt irgend eines Verbeſſerungs-Verſuches an dem alten Ofen, einen ganz neuen Ofen und ein ganz neues Verfahren vor, wodurch er alle Bedingungen zur Trocknung des Kornes, die, wie es ihm ſchien, in Verdünnung der Schicht des Kornes, welches getrocknet werden ſollte, in gleichförmiger Temperatur, in Durchzug einer großen Menge warmer Luft und in ununterbrochener Umdrehung der Körner beſtehen, zu erreichen hoffte. Seine Vorſchläge wurden angenommen und im Juni des folgenden Jahres in's Werk geſetzt. Schon der erſte Verſuch bewies die Vorzüge der neuen Methode vor der älteren; denn der neue Ofen arbeitete im Vergleiche mit dem alten, wie 6 : 1, ein Reſultat, welches alle Erwartungen übertraf.

Beſchreibung dieſes Getreidetrockenofens. — Fig. 7, Taf. XXXIV zeigt den Ofen im Aufriſſe. Fig. 8 im ſenkrechten Durchſchnitte nach der Linie a b. Fig. 9 im horizontalen Durchſchnitte nach der Linie c d. Fig. 10 im vertikalen Durchſchnitte den Feuerheerd nach der Linie e f. Dieſelben Buchſtaben bezeichnen in jeder Figur dieſelben Gegenſtände. Der Körper des Ofens beſteht aus zwei concentriſchen Cylindern A A und B B, welche oben und unten durch zwei concentriſche Kegel C C und D D geſchloſſen ſind. Der äußere Cylinder und die Baſis ſeiner Kegel hält 6 Fuß 2 1/2 Zoll im Durchmeſſer und iſt 8 Fuß hoch; der innere Cylinder und die Baſis ſeiner beiden Kegel hält 6 Fuß im Durchmeſſer und iſt 7 Fuß hoch. Auf dieſe Weiſe entſteht ein Ringraum zwiſchen dem äußern und innern Cylinder von 1 1/4 Zoll Weite. Dieſe Cylinder ſind Eiſenplatten, die in jedem Quadratfuß 2,300 kleine Löcher beſitzen. Der ganze Ofen ruht auf 5 Säulen von Gußeiſen, E, E, E, E, E, welche 6 Fuß 6 Zoll hoch und oben an einem ſtarken eiſernen Ringe befeſtigt ſind, der die Baſis des Cylinders anfängt. Von dem obern Ende dieſer Säulen ſteigen längs der Seiten des untern Kegels fünf lange Bolzen, G, G, G, G, G, herab, welche durch eben ſo viele Oehren in dem Gußeiſen-Ringe H laufen, der den Hals des untern

Kegels umgiebt. Aus demſelben Ringe H treten fünf Stützen I hervor, welche durch die Mitte der Säulen laufen und durch ein Niet an jeder Seite befeſtigt ſind. Die Säulen ſind von der hier angegebenen Höhe, damit man den Weizen in Säcke packen kann, indem dies unter gewiſſen Umſtänden die beſte Methode iſt; in einer Mühle aber, wo ein Heber bei der Hand iſt, oder wo man den Weizen auf dem Boden kann auslaufen laſſen, kann man den ganzen Ofen niederlaſſen und es iſt immer eine ſo große Länge der Cylinder zu empfehlen, als die Höhe des Kornbodens geſtattet, indem in dieſem Falle das Korn eine deſto größere Strecke niederzufallen hat, ſich alſo deſto ſchneller bewegt und folglich ſich auch deſto mehr umkehrt. Der Körper des Ofens (die Cylinder) wird ſowohl inwendig, als außen, mittelſt eiſerner Reifen K, K, K geſtützt, und der Zwiſchenraum zwiſchen den Cylindern durch eine Menge kurzer Stützen geſtemmt. Iſt der Ofen in Thätigkeit, ſo wird der erwähnte Ringraum mittelſt der Eingußröhre W gänzlich mit Weizen aus dem Kornboden ausgefüllt. Dadurch wird man, ſobald man den Weizen unten bei X auslaufen läßt, immer hinlängliche Nachfüllung erhalten. Bei X befindet ſich ein Regulator, welcher nach der zur Veränderung der Feuchtigkeit nöthigen Zeit eingerichtet iſt.

An der Vorderſeite des Ofens iſt ein Raum L, M, N, O, P ausgeſchnitten, in welchem ſich der Feuerherd LMOP, wo Q das Schürloch iſt und R, R Oeffnungen mit Thürchen ſind, durch welche man die Züge reinigen kann, befindet. S iſt die Aſchengrube und T ſind die Stangen des Roſtes. In Hinſicht auf die Durchſchnitte wird man bemerken, daß hier ſenkrechte Luftzüge angebracht ſind, um welche die Flammen und die Hitze des Feuers rechts und links ziehen, bis ſie in den Schornſtein erreichen, welcher beinahe mitten durch den Ofen aufſteigt. Der Zug der Flamme iſt durch die Richtung der Pfeile angedeutet; auf ihrem Durchzuge nach dem Schornſteine erhitzt ſie die Platten, welche die Seiten der Luftzüge bilden, mächtig genug, um eine ſtete Einſtrömung von heißer Luft durch dieſelben in dem Körper des Ofens zu unterhalten. Da der ganze Herd innerhalb des Ofens eingeſchloſſen iſt, ſo iſt er, außer an der Vorderſeite, überall mit einer Lage von Korn umgeben, und da er vollkommen abgeſchloſſen iſt, ſo kann nichts von ſeiner Hitze entweichen, ohne vorher den gehörigen Dienſt geleiſtet zu haben. Der dreieckige Raum oder die Oeffnung unmittelbar über dem Herde dient zu einem doppelten Zwecke; der erſte, vorzüglichſte iſt, den Weizen, ſo wie er niederfällt, abzuleiten, damit er dem Feuer nicht zu nahe kommt und nicht davon geſengt wird, der andere Zweck beſteht darin, daß man nöthigenfalls bequem in den Ofen kann. Man wollte anfangs ein freies

s Feuer von Cooks oder Steinkohlen anwenden; dann würde ein
nstein überflüssig gewesen sein, und alle Hitze wäre benutzt worden,
bei einem Schornsteine ungewöhnlich ist, indem immer etwas Hitze
denselben entweicht. Man fand aber einen geschlossenen Feuerherd
glicher, indem man dadurch mit einem gewöhnlichen Brennmaterial
wünschte Wirkung erhält, bloß durch die strahlende Hitze der Eisen-
n und durch einen Strom von warmer Luft, ohne den Weizen der
irkung der Ausflüsse des Brennmaterials auszusetzen, und so ent-
dieser Ofen. Das Vordertheil des Feuerherds wird von den Köpfen
beiden vorderen Säulen getragen und das Hintertheil des Ofens von
Pfeiler G, dessen oberer Theil in einem Stiefel in einem Tragebalken
über den Grund des Feuerherdes befestigt ist, während der untere
l dieses Pfeilers in einem Becher in dem Durchschnitte eines eisernen
ges steht, welches in dem oben erwähnten Ringe H ruht. Das
icht des Feuerherdes, beinahe 15 Centner, wird demnach von den
en G, G getragen, welche von den Köpfen aller Säulen herabsteigen.
es Gewicht hätte sich vielleicht vermindern lassen; ich wollte es aber
r zu schwer, als zu leicht haben, indem ich mit Vergnügen sehe, daß
Trocknen desto regelmäßiger geschieht, je größer das Gewicht des
alles an dem Feuerherde ist, indem auf diese Art durch Unaufmerk-
eit beim Heizen die Temperatur der ganzen Masse weniger schnell
t, man mag zu viel oder zu wenig Feuer gegeben haben *).

Aus dieser Beschreibung und Figur wird man den Bau dieses Ofens
l einsehen, und es wird nur weniger Worte bedürfen, um die Arbeit
emselben zu beschreiben. Nachdem das Feuer angezündet ist, läßt
den Weizen aus der Kornkammer hinein und hält unten den Regu-
für einige Minuten geschlossen. Wenn der Ringraum gefüllt ist,
l der einzige Weg, durch welchen die in dem obern Theile des Ofens
ltene warme Luft entweichen kann, der durch die Löcher des Eisen-
es und durch die Zwischenräume zwischen den Körnern, und wenn
Hülle, welche diese Körner bilden, sehr dünn ist, so zieht die Luft
schnell durch, nimmt folglich die Feuchtigkeit mit und führt diese mit
rster Schnelligkeit ab. Hinsichtlich der Bewegung oder des Umkeh-
, welches hier stattfindet, sind vielleicht noch einige Worte nöthig.

---

*) Da der Herd über dem Boden bedeutend erhöht ist, so mußte man auf ein
denken, denselben bequem erreichen zu können. Man hat daher eine Art von
e, ungefähr 4 Fuß 6 Zoll hoch, auf Böcken errichtet, die an den beiden vordern
eingebolzt sind. Auf dieser Bühne steht der Mann, der das Feuer zu besorgen
Wenn, wie oben bemerkt wurde, der ganze Ofen niedriger herabgebracht werden
so ist diese Bühne überflüssig.

durch die in dem Eisenbleche durchgeschlagenen Löcher entsteht
zu statten, indem der geringe Widerstand, den sie darbietet,
ihr niedersinkenden Körnern eine stete, langsame, rollende,
Bewegung unterhält, wodurch jedes einzelne Korn derselben
bloßgestellt wird. Das Korn läuft dann wieder in dem un
zusammen, erhält dadurch eine sich drehende und mengende
wie in dem obern Kegel, und kommt endlich unten bei dem
heraus, entweder in Säcke, oder auf den Boden, wie man
will. Man sieht ein, daß die Ausdünstung anfangs durch
bedeutenden Grad von Hitze, als man mit Sicherheit anwende
hinlänglicher Stärke erreicht und dann durch eine allmählich a
Temperatur, so wie das Korn gegen den Regulator hinabsteig
unterhalten werden muß, so wie einleuchtend ist, daß das Kor
ganze Zeit über, während es sich im Ofen befindet, demselben
ausgesetzt zu bleiben braucht, wenn man bedenkt, daß an jeden
Korne die Oberfläche desselben durch die hohe Temperatur der
cher dasselbe anfangs ausgesetzt war, schnell abgetrocknet wird,
Oberfläche dann die Feuchtigkeit aus dem Innern des Kor
einsaugt. Wenn die äußere Fläche bereits hinlänglich erwär
läßt sie diese eingesogene Feuchtigkeit in Dampfgestalt fahren
Dampf wird von dem durchziehenden Strome warmer Luft be
genommen, indem dieser sich desto leichter mit dem Wasser ver
höher seine Temperatur ist. Der Erfinder ist gewiß, daß man ei

halber Bushel in 5½ Minute vollkommen getrocknet durchgingen; das ist 29 Load oder 145 Quartres (1 Quarter = 8 Bushel = ⅝ kener Metzen) für einen Tag. Dies läßt sich nur dadurch erklären, daß Wasserdampf auf einmal gänzlich weggeführt wird, ohne daß sich das davon auf andere Körner absetzt, und durch die große Menge und chnelligkeit der Bewegung der warmen Luft, die ununterbrochen zwischen n Körnern durchströmt und alle Feuchtigkeit augenblicklich wegnimmt, wie sie in Dampf verwandelt wird; denn die Temperatur in dem Ofen, weit sie mit dem Thermometer bestimmt werden konnte, betrug nicht er 94° (27,56° R.).

Der Erfinder kann die Unvollkommenheiten und Nachtheile des gewöhnchen Trockensystems nicht deutlicher zeigen, als wenn er sagt, daß das Korn n Durchschnitte nicht länger als eine halbe Stunde in diesem neuen fen zu bleiben nöthig hat, während es in den alten Oefen nicht weniger ls 7½ Stunde zur Trocknung braucht. Vergleicht man diesen Ofen it den gewöhnlichen Müller-Oefen, so zeigen sich folgende Vortheile esselben: Der horizontale Raum, den er einnimmt, beträgt nicht mehr ls 1/20 desjenigen, den die gewöhnlichen Müller-Oefen wegnehmen, die en so viel Korn trocknen; man erspart das Schaufeln beim Fällen, ukehren und Entladen, welches bei den gewöhnlichen Oefen nothwendig t; das Korn wird hier stets in ununterbrochener Umdrehung erhalten, nd zwar ungleich besser, als durch die Schaufel, indem kein Körnchen i Ruhe bleibt; man braucht ohne Vergleich weniger Brennmaterial, ngefähr ein halbes Bushel auf das Load, und gemeine Steinkohle ist ier besser als Kleinkohle, welche weniger Flamme giebt, und mehr kostet; as Trocknen geschieht gleichförmiger und was mehr als Alles ist, die enge Korn, welche in diesem Ofen in gleicher Zeit getrocknet wird, ist chs bis sieben mal größer, als in den gewöhnlichen Oefen. Denn der lte Ofen, den der Erfinder abbrechen ließ, trocknete im Durchschnitte vierehn und ein halbes Quarter des Tages, aus einem anliegenden Certificate welches wir als bloßes Zeugniß hier weglassen) ist aber das Mittel 5 Quarters, folglich 95 : 14, 5 = 6, 5 : 1; oder, wenn wir obiges Verhältniß gelten lassen, wie 10 : 1; denn 145 : 14 : 5 = 10, 1. Dieser Vortheil ist für den Kornhändler sehr wichtig, indem man bei schneller Aenderung des Kornpreises oft sehr schnell das Korn verfahren muß; durch das gewöhnliche Ofentrocknen aber sehr aufgehalten wird und dadurch oft allen Gewinn verliert.

**Ragosin'sche Trockenmaschine für Getreide, Malz** ꝛc. — Zu längerer Aufbewahrung von Körnerfrüchten ist ein vollkommenes Trocknen

derſelben unbedingt nothwendig. Daſſelbe geſchieht, wenn die noch im Stroh ſind, theils in Fehmen oder Haufen, theils in Sc ſind die Körner ausgedroſchen, ſo werden ſie entweder auf großen räumen durch ſtarken Luftzug bei öfterem Umwenden, oder in conſtruirten Oefen getrocknet. — Jeder größere Gutsbeſitzer ke Unbequemlichkeiten letztgenannter Methoden, und es dürfte dal Ragoſin'ſche Trockenmaſchine dem Landwirthe wegen ihrer äußerſ mäßigen, einfachen Conſtruction und ihrer vorzüglichen Leiſtungen ders zu empfehlen ſein.

Dieſelbe beſteht, wie aus der Figg. 11 bis 14, Taf. XXX ſichtlich iſt, aus einem Cylinder A von Eiſenblech, deſſen inner mit einem ſchraubenförmigen Canal a, a, a . . . von rechtwin Querſchnitt verſehen iſt. Nach innen iſt dieſer entweder ganz off mit einem feinen Drahtſiebe überdeckt und endigt an der einen E Form eines Löffels b; am andern Ende des Cylinders endet der an einer Oeffnung c. Durch die Höhlung des Cylinders A g eiſernes Feuerrohr B, das an dem einen Ende mit einem Roſt den nöthigen Feuer- und Aſchenfallthüren verſehen iſt, währen andere in einen kleinen Kamin C mündet. Dieſe Feuerröhre li ihren Enden auf den Böcken D und E, und iſt mit denſelben Schrauben verbunden; auf ihr befinden ſich zwei Ringe g, g', vo eckigen Querſchnitten, um die ſich in je vier meſſingenen Backen i, der Cylinder d wie um eine Achſe drehen kann. Durch den, m Cylinder feſt verbundenen, verzahnten Radring F und das Vorge kann mittelſt der Kurbel H eine beliebige Drehung des Cylind werkſtelligt werden. Die auf die Länge des Cylinders unter einem Winkel zuſammenſtoßenden Deckflächen der Feuerröhre verhüten, d der oberen Hälfte des Cylinders etwa herabfallende Körner darauf bleiben und in Folge deſſen verbrennen können. Die in der Feu befindliche Zunge m drückt die Flamme gegen den halbrunden derſelben, da ſich unter dieſem in dem ſchraubenförmigen Can Körner anſammeln und deshalb auch dort die größte Wärmeausſtr ſtattfinden muß. In jeder Windung des Canals befinden ſich vier feln k, k . . ., welche die Körner wenden und durcharbeiten. jeder Schaufel befinden ſich in der Cylinderwand feine Oeffnungen, der Feuchtigkeit Austritt geſtatten.

Soll nun die Maſchine in Thätigkeit kommen, ſo wird das rohr mäßig geheizt und unter den Löffel C ein Gefäß h geſtell welchem ſich das zu trocknende Getreide befindet. Bei jeder Umdr des Cylinders A, durch die Kurbel, ſchöpft der Löffel Körner au

ch in dem Canale a fortbewegen und hier der Wärme des Feuerrohrs uf der ganzen Länge des Cylinders ausgesetzt sind; am Ende des Cylinders fallen sie bei e getrocknet heraus. Die raschere oder langsamere Bewegung des Cylinders hängt von dem Grade der Feuchtigkeit des Getreides ab.

Die auf den Gütern des Herrn v. Ragosin, im Gouvernement Wladimir Ponatog Yaroslaw in Rußland befindliche Trockenmaschine lieferte, bei angestellten Versuchen mit sehr feuchtem Hafer stündlich 36 Pud (1440 Pfund) getrocknete Körner. Ihre Hauptdimensionen sind: Durchmesser des Cylinders A = 0,80 Meter, dessen Länge 3,00 Meter; derselbe hat einen Canal mit 25 Windungen, deren Höhe 0,10 Meter beträgt.

## §. 62.

### Von den Maschinen, welche in den neuern französischen, englischen und amerikanischen Mühlen zum Transportiren, Beuteln, Abkühlen und Packen des Mehles dienen.

1) Sackheber. Um Getreide und Mehl aus dem Erdgeschosse in das oberste Stockwerk zu heben, bedient man sich der sogenannten Sackheber, welche durch die bewegende Kraft der Mühle selbst in Thätigkeit gesetzt werden. Es giebt mehrere Arten von Sackhebern. Derjenige, von dem wir hier die Abbildung auf Taf. XX, Fig. 6 geben, ist der beste von allen, die wir kennen. Er besteht in einem Haspel T, um den sich ein Seil von gehöriger Stärke windet. Am Ende dieses Haspels und auf derselben Achse befindet sich ein Kloben P, auf welchem ein schlaffer Riemen sitzt, der zugleich einem andern Kloben P′ von geringerem Umfange entspricht, welcher letztere durch die Getriebe E,e in Bewegung gesetzt wird. Hat der Sack die bestimmte Höhe erreicht, so läßt man den Schwengel los, die Rolle drückt nicht mehr auf den obersten Kloben, und so bleiben Haspel und Riemen unthätig. Dieser Sackheber dient nun sowohl zum Aufheben als zum Herablassen der Säcke. Das Seil wird so angebracht, daß es an einem Punkte der Façade oder im Innern der Mühle herunterhängt, wo in den verschiedenen Fußböden Klappen angebracht sind.

2) Die Getreide- und Mehlheber oder sogenannten Elevatoren dienen zu derselben Arbeit, aber für loses, nicht in Säcke eingeschlossenes Mehl oder Getreide. Sie haben für beide Zwecke einerlei Beschaffenheit, nur daß sie für Getreide gewöhnlich größer als für Mehl

ſind. Auf Tafel XX ſtellen die Figg. 7 und 8 den unteren Theil eines Elevators letzterer Art in der Seiten- und Vorderanſicht, dagegen Fig. 9 den oberen Theil in der Seitenanſicht dar.

Auf einem ſtarken weißledernen Riemen ohne Ende, welcher über zwei ſechseckige, zuweilen runde Trommeln oder Riemſcheiben A geht, ſind in gleichen Entfernungen von einander kleine prismatiſche Eimerchen a aus Eiſenblech genietet, deren beide Grundflächen Viertelkreiſe ſind und die ſo ein Paternoſterwerk bilden. Dieſe Eimerchen laufen mit dem Riemen in zwei Röhren B,B′, wovon die hintere B′, weil der Elevator ſchief ſteht, mithin der Riemen beim Herabgehen durch das Gewicht der Eimer ausgebogen wird, etwas ausgebaucht oder weiter ſein muß. Dieſe Röhren münden unten in einen Kaſten D, in welchem die Riemenſcheibe läuft und in welchen das aufzuziehende Mehl oder Schrot durch den Canal b, welcher mittelſt der Schütze abgeſperrt werden kann, einläuft. Eine eben ſolche Schütze d iſt auch rückwärts angebracht, um den Elevator bei etwaigem Verſtopfen vom überflüſſigen Schrot oder Mehl befreien zu können. Die Trommeln oder Riemenſcheiben haben etwa 22 Zoll im Durchmeſſer und laufen in einer Minute gegen 25 mal um; die Eimerchen faſſen etwa 96 Kubikzoll und ſtehen gegen 22 Zoll von einander ab. Das in die Höhe gehobene Gut ſchütten die Eimer in eine Röhre C, welche in dem obern Kaſten Fig. 9 angebracht iſt. Steht der Elevator am Ende der Mühle, ſo mündet die Röhre C gewöhnlich in den Fortleiter (Conductor oder Convoyer); ſteht dagegen der Elevator in der Mitte, ſo mündet das genannte Rohr in eine Rinne R, welche in Fig. 10 in der obern und in Fig. 11 in der Seitenanſicht zu ſehen iſt, und damit man das Mehl oder Getreide in beliebiger Richtung an den benöthigten Ort der Mühle leiten könne, iſt die Rinne R um einen Zapfen a drehbar gemacht. Die Bewegung des Riemens mit den Eimern geht ſtets von der oberen Riemenwelle aus, und bei denjenigen Elevatoren, welche das Getreide unmittelbar aus den Canalböten oder Schaluppen in die Mühle ſchaffen, fehlt der untere Kaſten, und die untere Riemenwelle geht zwiſchen zwei ſtarken Leiſten.

3) Die Fortleiter oder Conductoren, auch Convoyer genannt, ſind beſtimmt, das Getreide oder das Mehl von einem Punkte nach dem andern, aber auf derſelben oder faſt horizontalen Fläche zu leiten, wobei ſie gewöhnlich noch beim Mehl als Abkühler und beim Weizen als Abreiber oder Reiniger dienen. Der Conductor, welcher beſonders für Getreide dient, iſt gewöhnlich ein reibeiſenartig gehauenes Blech, welches in zwei Fäden ſpiralförmig über der Welle befeſtigt iſt und ſo eine Schraube ohne Ende bildet, die auf dem Boden des Troges,

der mit eben solchen Reibblechen ausgeschlagen und viel schmäler als die Oeffnung ist, in Bewegung gesetzt wird. Fig. 12 giebt davon ein genaues Bild. Man legt das Getreide an das eine Ende der Schraube, die es an das andere treibt oder an einem Punkte ihrer Länge anhäuft, um es dem Elevator zuzuführen.

Die Mehlconductoren bestehen in der Regel aus einer hölzernen Welle a, Taf. XX Fig. 13, von 4 bis 6 Zoll Durchmesser, auf deren Mantelfläche hölzerne quadratförmige Bretchen oder Flügel x von $2\,^3/_4$ Zoll Breite und $^1/_2$ Zoll Dicke in einer Schneckenlinie herumlaufen. Dabei ist die vordere, arbeitende Seite eben, während die hintere Seite von unten nach oben bis zu einer scharfen Kante abgeschrägt ist. Diese Conductoren laufen in einem oben offenen Troge, welcher auf Leisten b, b ruht, die auf dem untern Kasten des Mehl-Elevators befestigt sind. Ein solcher Conductor oder Convoyer wird immer von der untern Riemenwelle des genannten Elevators in Bewegung gesetzt.

Im Boden des Troges dieser Convoyer, welche zur Fortleitung des Mehles in den Beutelkästen verwendet werden, müssen mehrere leicht verschließbare Oeffnungen oder Schützen angebracht werden, theils um beim Verstopfen das sich angehäufte Mehl auszuräumen, theils um beim Beuteln selbst Mehl herauslassen und beliebig anderswohin leiten zu können.

Der Mehlabkühler oder die Kühlmaschine (hopperboy im Engl.). Diese Maschine hat den Zweck, das immer in einem erhitzten Zustande von den Steinen kommende Schrot, bevor es gebeutelt werden kann, abzukühlen.

Dieser Apparat besteht aus einer senkrecht stehenden Welle A Taf. XXI, Fig. 2, mit welcher am obern Theile der horizontale Arm fest verbunden ist. C ist ein 12 bis 18 Fuß langer horizontaler Baum, welcher mit nach abwärts gekehrten Flügeln *a* besetzt ist und mittelst eines eisernen Bügels D an dem unteren Theile dieser Welle sich lose herumführen läßt. Zu [illegible]de gehen von den Enden des Baumes B nach dem untern Ba[illegible]ch[illegible]rab, mittelst welcher derselbe höher oder niedriger [illegible]An dem Bügel D ist eine Schnur befestigt, wel[illegible]ht und am andern Ende das Gewicht b trä[illegible]cirt und in der erforderlichen Höhe übe[illegible]Fußboden ausgebreitet ist, schweben[illegible] Zoll stark, 3 Zoll breit, 6 Zo[illegible]ntfernt; sie werden nach [illegible]en in den Baum C auf [illegible]oben äußersten c sammeln [illegible]d führen es den übrigen

Flügeln der Schaufeln zu. Bei der Umdrehung der Welle A mit dem Baume C breiten dann diese Schaufeln das Schrot aus, kühlen es gleichzeitig ab und leiten es gegen den Mittelpunkt nach den zu den Beutelschuhen führenden Röhren g. Die gegen die Mitte zu liegenden Schaufeln haben die in c angegebene Form, wodurch das Einstreichen des Schrotes in die Röhren g befördert wird.

Die Abkühlung erfolgt um so besser, je größer der horizontale Baum C ist und je langsamer er sich herumdreht. Gewöhnlich läßt man ihn in der Minute 4, höchstens 5 Umgänge machen.

Die neuesten und zweckmäßigsten Abkühler sind die nachstehend beschriebenen:

Schon vor einigen Jahren machte eine Vorrichtung zum Mahlen mit eingetriebener Luft von Cabanes in Bordeaux großes Aufsehen. Sie besteht im Allgemeinen darin, daß durch das Läuferauge zwischen die arbeitenden Flächen der Mühlsteine eine große Menge kalter Luft derartig eingeführt wird, daß dieselbe nur an den äußeren Umfängen der Steine entweichen kann. Hierdurch soll der Mahlprozeß auf doppelte Weise beschleunigt werden. Erstens, daß unter Beibehaltung der bisherigen Umfassungsgeschwindigkeiten der Steine (von etwa 26 bis 28 Fuß per Secunde) die mit entströmende Luft die Bewegung des Mahlgutes von der Mitte der Steine aus nach dem Umfange derselben bei Weitem rascher macht, als dies bei dem bisherigen Verfahren durch die auftretende Flieh- oder Centrifugalkraft geschehen kann. Zweitens, daß man den Steinen eine größere Geschwindigkeit zu ertheilen vermag, weil die stets eingetriebene kalte Luft eine solche Abkühlung erzeuge, daß durch die größere Geschwindigkeit ein Zuheißwerden (Verbrennen) des Mahlgutes nicht eintreten könne.

Cabanes' Vorrichtung zum gedachten Einführen von kalter Luft in großer Menge, besteht in der Anwendung eines seitwärts des Mühlsteines aufgestellten Ventilators (Centrifugal- oder Flügelgebläses), der sich mit großer Geschwindigkeit umdreht und die von ihm angesogene Luft in einer Röhre nach dem Läuferauge treibt, von wo aus sie zwischen die Steine tritt und an den Umfängen derselben entweicht. Um letzteres vollständig zu erreichen, mündet die gedachte Zuführröhre luftdicht im Läuferauge, oder letzteres ist luftdicht verschlossen, ohne dadurch den Läuferstein in seiner Umdrehung zu finden. (Nach unserem Dafürhalten scheint es der Abkühlungsprozeß allein zu sein, der das vermehrte Mahlquantum herbeiführt. Ganz dasselbe Princip hat bereits vor mehreren Jahren der Pächter der Klippmühle in Hannover, Herr Fiedler jun., in Anwendung gebracht, nur benutzte derselbe statt des Flügelgebläses

einen gewöhnlichen Blasebalg, wobei jedoch der Erfolg den gehegten Erwartungen nicht völlig entsprach. Herr Fiedler soll gegenwärtig mit neuen Versuchen hierüber beschäftigt sein.)

Nach diesen Auseinandersetzungen dürfte es leicht sein, die im 20sten Theile der natürlichen Größe ausgeführte Abbildung der Cabanes'schen Vorrichtung in Fig. 1, Taf. XXXI zu begreifen. Das VV stellt den Ventilator dar, dessen vertical stehende Welle per Minute 800—1200 Umdrehungen macht; die von ihm angesogene Luft tritt, wie bei den gewöhnlichen Flügelgebläsen, durch entsprechende Oeffnungen A und B in den horizontalen Seitenwänden des umgebenden Mantels oberhalb und unterhalb ein, und wird in dem Rohre T' über das Läuferauge geführt, woselbst sie in ein verticales Rohrstück t mündet, welches an dem Deckel C C des hölzernen Läufers R befestigt ist. In der oberen Mündung des Läuferauges ist ein hohler Metallring u befestigt, in welchem das Verticalrohr t hinabreicht. Zwischen dem äußeren Umfange des letzteren und dem inneren des Ringes u ist eine Lederdichtung (in der Zeichnung nicht angegeben) angebracht, vermöge welcher sich der Ring u mit dem Läufer um die Röhre t bewegen kann, ohne daß zwischen beiden die eingeführte Luft zu entweichen vermag. Man wird dabei zugleich erkennen, wie das von dem Behälter H aus durch das dünne Rohr a zugeführte Getreide ꝛc. ungehindert nach dem auf der Hause (Riesen) befestigten Schälchen n laufen und von hier aus weiter zwischen die Mahlflächen der Steine M treten kann. Die Umdrehung der Ventilatorwelle bewirkt Cabanes einfach dadurch, daß er einen Riemen gekreuzt oder geschränkt gleichzeitig um den Läuferstein M' und um die Rolle p, legt, welche an der Ventilatorwelle befestigt ist.

Ueberdies bedarf es kaum der Bemerkung, daß sich die ganze Vorrichtung ohne Weiteres bei jeder Art von Mahlmühlen leicht anbringen läßt.

Die ersten an einer Mahlmühle zu Paludate bei Bordeaux mit der fraglichen Vorrichtung von Cabanes angestellten Versuche sollen Resultate geliefert haben, die in jeder Beziehung übertrieben zu sein scheinen, indem man mit einem einzigen Paar Steine per Stunde 450 Kilogr. Roggen geschroten haben wollte, eine Quantität, die ungefähr 4 mal so groß ist, als z. B. die Mühlen in der Umgegend von Paris liefern. Das französische Kriegsministerium, hierdurch aufmerksam gemacht, ließ daher an einer der größern Privatmühlen von Paris (Quai de Billy, Vorort Chalíot) von 7 Gängen und betrieben durch eine 25pferdige Dampfmaschine, bestimmt geordnete Versuche von einer Commission sachverständiger und vertrauenswürdiger Männer, wie Payen, Darbley ꝛc. anstellen.

Um aber die nothwendigen Vergleichsresultate zu erhalten, beobachtete die Commission, unter sonst völlig gleichen Umständen, die Arbeit der gedachten 7 Gänge während 14 Tagen abwechselnd, ohne und resp. mit der Cabanes'schen Vorrichtung versehen, sorgte auch, daß die Umgangszahl der Steine von 120 per Minute fortwährend dieselbe blieb. Die hierbei erhaltenen Resultate sind:

1. Daß man nach gewöhnlicher Weise auf 7 Gängen per Stunde 723,9 Kilogr. Roggen zu mahlen vermochte, oder 103,4 Kilogr. auf einem Gange; dagegen bei Anbringung des Cabanes'schen Gebläses per Stunde auf 4 Gängen 1039 Kilogr. desselben Roggens, oder 259,75 für jeden Gang. Im letzteren Falle ergiebt sich daher ein $2^1/_2$ mal größeres Mahlquantum, als ohne Anbringung des Gebläses.

2. Daß im ersten Falle, um einen metrischen Centner Korn zu schroten, 14,03 Kilogr. Steinkohlen unter dem Dampfkessel verbrannt wurden, das Gewicht eines Hectoliters Kohlen zu 84 Kilogr. gerechnet, im zweiten Falle dagegen jeder metrische Centner zu vermahlen nur 10,88 Kilogr. erforderte, wonach sich ein Brennmaterialgewinn von 23 Procent ergeben würde.

Bei einem andern in Bordeaux angestellten Versuche soll sich ergeben haben, daß ein Mühlstein von 1,6 M. (= 5,4 Fuß Hannov.) Durchmesser per Stunde 696 Kilogr. gutes Mehl (wahrscheinlich Weizen) zu liefern vermochte. Die Betriebskraft eines mit dem Ventilator versehenen Mahlganges schätzt Cabanes gleich 5 Pferdekräften (Maschinenpferde, jede Pferdekraft zu 75 Meter-Kilogramm gerechnet).

Wir theilen diese Ergebnisse gerade so mit, wie sie Armengaud in seiner Publication industrielle aufführt, bemerken nur, daß der Referent sonst ein vertrauenswerther Mann ist und daß er verspricht, ihm ferner zukommende Ergebnisse und Erfahrungen über den fraglichen Gegenstand sofort bekannt zu machen. Besonders fraglich scheint zu sein, ob nicht das Verstäuben bei dem ganzen Mahlprozesse so groß ist, daß dadurch ein nicht unbeträchtlicher Verlust bewirkt wird, und ob sich das Ganze nicht blos zum Schroten vortheilhaft erweisen dürfte.

Schließlich führen wir noch an, daß, nach Armengaud, bereits 1842 ein gewisser Damy in Frankreich ein Patent auf eine, der Cabanes'schen ähnliche Vorrichtung zur Abkühlung des Mahlgutes erhalten hat, die ungefähr folgendermaßen angeordnet sein soll:

Unter den Mühlsteinen einer mehrgängigen Mühle war ebenfalls ein Ventilator angebracht, von welchem aus nach jedem Steinpaare ein Rohr führte, welches letztere von unten aus in dem Auge des Bodensteins mündete, woselbst aber der Ausfluß durch mehrere kleine Röhren

erfolgte, die auf der Mündung des erſtgedachten Rohres befeſtigt waren. Unmittelbar über den Oeffnungen der kleinen Röhren hatte man doppelte Scheiben zwiſchen den beiden Steinen angebracht, gegen welche die zugeführte Luft zunächſt ſtrömte, durch die Scheiben aber ſo abgelenkt wurde, daß ſie nur vom Mittelpunkte der Steinaugen aus nach den Umfängen der Steine hin entweichen konnte.

Das von Herrn Debeaune ausgeführte Syſtem wird bei den Dampfmühlen zu Jemappes angewendet und ſein Zweck iſt ebenfalls die Beſchleunigung des Mahlprozeſſes; allein es ſoll dadurch auch die Erhitzung der Mühlſteine und das Vorhandenſein von Mutterkorn, Trespe, Staub, Inſecten ꝛc. zwiſchen den ſchweren Getreidekörnern vermieden werden. Dieſe fremden Körper können den Reinigungsarbeiten entgangen, und es würde dem Mahlgute nachtheilig ſein, wenn ſie mit vermahlen würden.

Die Jury der belgiſchen Gewerbeausſtellung von 1847 hat ſich ſehr günſtig über dieſen Kühler ausgeſprochen, ebenſo über den Getreidebefeuchter, wofür der Erfinder eine Medaille erhalten hat.

Beſchreibung der Vorrichtung zur Beſchleunigung der Abkühlung. — In der Mitte des Liegers, zwiſchen demſelben und der Büchſe, oder vielmehr im Innern derſelben, ſind verſchiedene kleine Röhren angebracht, um die äußere Luft zwiſchen beide Mühlſteine zu führen. Dieſe kleinen Röhren vereinigen ſich unten mit einer weiteren, die mit dem Ventilator in Verbindung ſteht. Oben gehen die Röhrchen in dem Auge aus, welches alsdann mit einer horizontalen Platte verſchloſſen iſt. Darüber befindet ſich eine zweite, größere Platte, deren Zweck es iſt, die Luft zwiſchen die beiden arbeitenden Flächen des Steines zu richten und es zu vermeiden, daß ſie nicht durch das Auge des Läufers entweiche.

Die Figg. 1 und 2, Taf. XXXI, zeigen dieſe eigenthümliche Einrichtung, die an einem durch einen Laufriemen betriebenen Gange angebracht iſt, deſſen Gerüſt iſolirt ſteht, wie man ſie jetzt hin und wieder conſtruirt. Der hier angegebene Ventilator iſt groß genug, um zu gleicher Zeit mehrere Gänge bedienen zu können.

Es iſt dieſer Ventilator gänzlich aus Schmiede- oder Gußeiſen und beſteht aus vier geraden Flügeln von Blech A, die nach den Radien geneigt ſind und die in Beziehung zu der Trommel B excentriſch ſind. Zwei eiſerne Flügelarme a ſind durch zwei flache Kränze b verbunden und die Arme ſind an der horizontalen Welle c befeſtigt, die außerhalb der Trommel zur Aufnahme der Triebwelle C verlängert iſt. Die beiden ſenkrechten Seitenplatten D, auf deren Ränder die blecherne Trommel B

aufgeschraubt ist, bestehen aus Gußeisen, ebenso wie die Sohlplatten auf welchen auch die Zapfenlager für die Flügelrolle stehen. In de Mitte sind die Platten offen, um die Luft eintreten zu lassen. De Mantel B verlängert sich in eine Röhre von länglich-viereckigem Durch schnitt, deren Oeffnung mittelst des Registers d regulirt wird, welche man nach Belieben öffnet. Am Ende dieser viereckigen ist die runde Röhre E angebracht, die sich unten in mehre Arme F theilt, um die verdichtete Luft aus dem Ventilator mehren Gängen zu gleicher Zeit zuzuführen, wenn man es für nöthig erachtet. Zu dem Ende ist auch jeder Arm mit einem Klappenventil versehen, um ihn absperren zu können.

Die Röhren F umgeben die Mühleisen oder Spindeln kreisförmig und tragen mehre andere senkrechte Röhren e, welche sich bis zu dem obern Theile des Auges von dem Lieger, indem sie durch die Büchsen G gehen, wie die Figg. 3 und 4 im senkrechten und im horizontalen Durchschnitte zeigen. Nun trägt die Spindel H etwas über dem Auge und unmittelbar unter dem Mühlhauen-Musch J eine claftenförmige Platte i von dünnem Blech, die den Zweck hat, die von den Röhren e eingeführte Luft zwischen die beiden Steine zu führen und sich radienförmig zwischen den arbeitenden Oberflächen derselben zu verbreiten. Die Mühlhaue f und ihr Muff sind oberhalb mit einer zweiten kleinen, dünnen Platte g und mit einem Schälchen versehen, welches das aus dem Ausschütter J herauskommende Getreide aufnimmt, es auf die Callette i wirft und auf diese Weise zwischen die Mühlsteine bringt. Die Speisung findet daher auf diese Weise statt und wird auch die als bekannt vorauszusetzende Weise regulirt. Das Gerüst eines jeden Ganges ist unabhängig von dem der übrigen, sowie man sie jetzt häufig anwendet. Es besteht aus einem weiten Cylinder von Gußeisen K, der aus einem Stücke gegossen ist, wie man aus der Fig. 1 deutlich erkennen kann. Die Lappen h sind aus einem Stück mit dem Gerüste gegossen und dienen zur Aufnahme der Stellschrauben j, um mittelst des Dreiecks h den Lieger genau horizontal zu stellen. An den Seiten sind 4 Centrirschrauben e diametral einander gegenüber angebracht, um die Stellung des Liegers genau zu reguliren. Endlich hat das cylindrische Gerüst unten auch einen nach Innen vorspringenden Kranz, um es mittelst Schraubenbolzen auf dem steinernen Fundamente zu befestigen und um auch die Balken von der Büchse M aufzunehmen, in welcher sich die Spindel H bewegt. Mittelst des gußeisernen Balanciers N, der seinen Stützpunkt in N′ hat und der mit der langen Stange O verbunden ist, kann die Büchse mittelst des Stiftes m gehoben oder gesenkt werden, welches durch das kleine Sprungrad am oberen Ende der Stange O leicht bewerkstelligt wird.

Man wird aus dem Geſagten leicht erkennen, daß ſowohl die Kühlvorrichtung von Debeaune, als auch die von Cabanes, an jeder ſchon vorhandenen Mühle angebracht werden kann, ohne deren Conſtruction weſentlich zu verändern.

Wenn der Gang durch einen Laufriemen betrieben wird, wie in der beiliegenden Figur, ſo wird die Spindel H mit einer gußeiſernen Rolle p verſehen, deren Durchmeſſer faſt gleich dem der Mühlſteine iſt. Der Laufriemen geht von dieſer Rolle über eine andere Triebrolle an einer weiten ſtehenden Welle, und die Spannrolle q bewirkt die Spannung des Laufriemens. Die Achſe dieſer Spannrolle dreht ſich in zwei horizontalen gabelförmigen Armen Q, deren ſenkrechter Arm gänzlich frei iſt, damit man mit Hülfe des Hebels o ihm verſchiedene Stellungen geben kann. Am Ende dieſes Hebels iſt ein Seil mit einem Gegengewicht angebracht, welches über eine Rolle mit vertiefter Peripherie geht, und welches hinreichend iſt, die Spannrolle p ſtets gegen den Laufriemen zu drücken, ſo daß er beim Betrieb der Mühle immer geſpannt iſt.

Beſchreibung des Befeuchtungsapparates. — Das meiſte Getreide, welches über das Meer zu uns kommt, iſt vor dem Transport mittelſt eines Ofens oder einer Trockenſtube getrocknet oder gedörrt. Ohne dieſe Vorſichtsmaßregel würden die Körner die Feuchtigkeit nicht ertragen können, der ſie auf der Seereiſe ausgeſetzt ſind, und ſie würden aber feucht, oder wenigſtens warm, und auf einer längeren Meeresfahrt gekeimt zu uns gelangen. Durch das Trocknen oder Dörren wird aber das Getreide gegen jede Veränderung bewahrt; es wird aber auch ſo trocken gemacht, daß es ſehr ſchwer hält, es zu ſchälen, die Schale wird alsdann in Staub verwandelt, der ſich mit dem Mehl auf eine ſolche Weiſe vermengt, daß er kaum von dem Mehl abgeſchieden werden kann und demſelben eine ſehr nachtheilige röthliche Farbe ertheilt, ſo daß es kaum in den Handel gebracht werden kann.

Um dieſe Nachtheile zu verbeſſern, feuchtet man das Getreide in dem Augenblicke, daß es vermahlen werden ſoll, an. An ſehr vielen Orten geſchieht dies auf nachſtehende Weiſe: Man ſchüttet eine Schicht Getreide von etwa 8 Zoll Höhe auf und befeuchtet ſie mittelſt einer Gießkanne. Darauf ſticht man die Schicht mittelſt Schaufeln um, um das Unterſte oben und das Oberſte unten zu bringen und die Feuchtigkeit möglichſt gleichförmig vertheilt wird.

Mag man aber bei dieſem Umſtechen noch ſo genau verfahren, ſo wird die Feuchtigkeit doch nie gleichförmig vertheilt und es werden die oben liegenden Körner feuchter, als die untern, und um die Gleichförmigkeit einigermaßen zu befördern, muß man das Getreide vor dem Vermahlen

längere Zeit liegen laſſen. Dringt aber die Feuchtigkeit bis in das Innere der Körner, ſo hält ſich das daraus erfolgende Mehl nicht, weshalb es zweckmäßig iſt, die befeuchteten Körner nur möglichſt kurze Zeit im Haufen liegen zu laſſen, damit die Feuchtigkeit nur die Schale treffe. Es läßt daher die hier beſchriebene Befeuchtung ſehr viel zu wünſchen übrig.

In anderen Mühlen, welche die Fortſchritte des Mühlenweſens beſſer kennen, wendet man Befeuchtungscylinder von Leinwand an, die eine etwas geneigte Stellung haben und im Innern mit ſchneckenförmig angeordneten Schaufeln verſehen ſind, deren Zweck es iſt, das oben in den Cylinder eingebrachte Getreide umzurühren und nach dem entgegengeſetzten Ende zu führen. Während dieſer Zeit gelangt ein Waſſerſtrahl fortwährend in den Cylinder und befeuchtet die Körner in dem Maße, als ſie ihre Stellung verändern. Man giebt dieſen Apparaten eine Länge von 12, 15, ja ſelbſt bis 20 Fuß bei einem Durchmeſſer von 12 bis 16 Zoll und bei einer Geſchwindigkeit von 20 bis 25 Umgängen in der Minute.

Der von Herrn Debeaune erfundene Apparat, um das Getreide anzufeuchten, zeichnet ſich durch eine außerordentliche Einfachheit und durch ſeine guten Reſultate aus. Er beſteht aus einer Art doppelter, länglich-viereckiger Brauſe, welche an den beiden entgegengeſetzten innern Flächen mit ſehr naheſtehenden kleinen Löchern verſehen iſt, von denen die einen dem Waſſer aus einem oberen Behälter Zutritt geben, indem es in einem ſenkrechten Strahl von unten nach oben eintritt, während das Waſſer durch die entgegengeſetzten Löcher von oben nach unten austritt. Indem nun die Getreidekörner in geringen Mengen mittelſt eines geneigten Canals zwiſchen dieſen beiden Reihen von Waſſerſtrahlen durchgehen, werden ſie auf ihrer ganzen Oberfläche mit einer vollkommenen Regelmäßigkeit befeuchtet; indem man nun die Menge des Waſſers, welches aus dieſen kleinen Löchern ausſtrömt, mit der Menge des anzufeuchtenden Getreides in ein richtiges Verhältniß bringt, iſt man im Stande, jedes Korn zweckmäßig zu befeuchten, ſo, daß das Getreide unmittelbar vermahlen werden kann. Dieſer hat außerdem noch den Vortheil, daß er keiner Handarbeit bedarf, und eben ſo wenig einer Triebkraft. Es iſt ein einziger Arbeiter hinreichend, um das für 10 Gänge erforderliche Getreide anzufeuchten. In einer gut eingerichteten Mühle wird das zum Befeuchten erforderliche Waſſer mittelſt einer Pumpe bis zu dem oberſten Stockwerk hinaufgedrückt, um auf das ebenfalls in einer obern Etage befindliche Getreide fallen zu können.

Die Fig. 5 giebt einen genauen Begriff von der Vorrichtung: Sie zeigt den Waſſerbehälter R, der ununterbrochen geſpeiſt wird, und die Röhre T, welche das Waſſer aus dem Behälter zu der Brauſe S führt.

ben derſelben befindet ſich ein hölzerner Canal U, der in Verbindung
t einem Trichter ſteht. Man erſieht aus Fig. 6 und aus den Figg.
8 und 9, daß der Ejector oder die Brauſe S, aus zwei länglich-
reckigen, übereinander liegenden Büchſen ss' von Kupfer-, Zink- oder
eißblech beſteht, zwiſchen denen ein leerer Raum bleibt und die an
ren Enden durch zwei andere, minder große, verbunden ſind, mit denen
eine Leitung bilden, ſo daß das Waſſer, welches ſeitwärts mittelſt
r Röhre T herbeikommt, ſobald der Hahn R, womit ſie verſehen, ge-
net iſt, ſich auf ein Mal in beiden vertheile und durch eine Menge
iner Löcher, die in gerader Linie auf den beiden innern Wänden der
den horizontalen Büchſen angebracht ſind, ausſtrömt. Die aufwärts
enden Strahlen erheben ſich von der untern Büchſe s' ſenkrecht in die
he, während die andern von der obern s ſenkrecht niederfallen. Die
treidekörner fallen nach und nach aus dem Trichter in den Canal U,
lcher mit einem Regiſter a' verſehen iſt, um die Menge der heraus-
lenden Körner zu reguliren. Alle dieſe Getreidekörner müſſen durch die
aſſerſtrahlen laufen und werden daher von allen Seiten benetzt. Innere
heider in der doppelten Büchſe trennen das einſtrömende Waſſer von
n ausſtrömenden. Das von den aufſteigenden Strahlen kommende
rd von den Rinnen aufgenommen, die ihrer ganzen Länge nach ge-
loſſen ſind. Es läuft durch eine ſenkrechte Röhre U aus, in deren
rlängerung die Tubulatur V befindlich iſt. Durch die letztere entweicht
ch das Waſſer von den fallenden Strahlen, die zuvörderſt in eine
tere Rinne t' fallen.

Um zu verhindern, daß Verunreinigungen irgend einer Art mit dem
aſſer in den Apparat gelangen und die kleinen Löcher verſtopfen, iſt
ter der Mündung von der Röhre T ein Schieber H angebracht, wel-
r das Waſſer nöthigt, durch die obere Büchſe zu ſtrömen, ehe es zu
r untern Büchſe gelangt. Man öffnet den kleinen Hahn Y, der unten
derſelben und unmittelbar unter dem Scheider angebracht iſt und ſtellt
en Waſſerſtrom her, welcher jeden Niederſchlag von Unreinigkeiten in
iden Büchſen mit wegnimmt, ſobald die kleinen Oeffnungen in der
rauſe theilweiſe verſtopft ſein ſollten. Der Erfinder conſtruirt dieſe
pparate nach verſchiedenen Dimenſionen, die ganz natürlich von der
röße der Mühle abhängen. Der hier dargeſtellte Apparat reicht hin,
m ſtündlich 20 Hectoliter Getreide zu befeuchten und koſtet 250 Franken.

Für die Abkühlung des Mehles ſind ferner die Mühlſteine mit
Ventilatoren, die von Alex. White in Glasgow eingerichtet ſind,
on großer Wichtigkeit. — Die Einführung eines kalten Luftſtroms
wiſchen die beiden gegen einander arbeitenden Flächen der Mühlſteine

ist eine der wichtigsten mechanischen Verbesserungen des Mühlwesens. Der kalte Luftstrom durchdringt nämlich die Getreideschicht von dem Augenblicke an, wo dieselbe den Rumpf oder Aufschütter verläßt, bis sie durch die Steine vollständig in Mehl verwandelt worden ist. Jedes ganze und jedes zum Theil zerriebene Korn wird durch den Luftstrom von dem benachbarten getrennt, ihr Zusammenkleben und das Verstopfen der scharfen Haukanten, womit die Mühlsteine versehen sind, verhindert. Der Luftstrom führt ferner die durch die Reibung entstehende Hitze ab, welche auf die Erzeugung eines feinen und guten Mehles einen so nachtheiligen Einfluß hat; er vertheilt das Mahlgut in allen Zuständen seines Zermahlens gleichförmig über die Mahlflächen, treibt die feineren zermahlenen Theilchen fort und hinterläßt die gröberen der Einwirkung der Steine. Endlich wird durch diese Ventilation auch das Ausbringen an Mehl vergrößert.

Die erste, systematisch durchgeführte Anwendung eines kalten Luftstromes bei Mühlsteinen, verdankt man dem Engländer Corcoran; sie wurde im Jahre 1843 bekannt. Er umgab den obern Stein oder Läufer mit einem eisernen Mantel, welcher über die obere Steinfläche bedeutend hervorragte und mittelst eines starken Bodens auf dem Steine stand. Auf diesem Gehäuse waren vier gerade Flügel angebracht, welche in der Richtung der Umdrehung vorwärts geneigt waren und von dem Umfange des Läuferauges nach dem Umfange des Läufers tangential ausliefen. An den untern Enden dieser Flügel waren kleine rechteckige Oeffnungen [illegible] welche durch den Stein hindurchgingen, und die umgebende [illegible] wurde durch die Drehung der Flügel in diese Oeffnungen [illegible]. Oben auf dem Stein waren gekrümmte Leitplatten [illegible] um die umgebende Luft in die Oeffnungen hineinzuleiten.

[illegible] Vorrichtung eröffnete den Weg für zahlreiche [illegible] und es folgte derselben im Jahre 1844 diejenige des [illegible] in Stockholm. Dieser Ingenieur ging von der richtigen [illegible] aus, daß man eine weit bessere Abkühlung des Mahlgutes durch die Luft erlange, wenn man den Strom aus einer gewissen Entfernung von außen her einführe, als wenn die schon erwärmte, in der Mühle [illegible] Luft [illegible] verwendet wird.

Er erzielte dieß dadurch, daß er ein abgesondertes Ventilatorgebläse [illegible]. Die durch dasselbe verdichtete Luft wurde mittelst einer horizontalen Röhre unter jedes Mühlsteinpaar geleitet und von dort gelangte sie [illegible] zweier senkrechten Röhren durch das Auge des liegenden Steins [illegible] die Mahlflächen, indem die Röhren mit flachen, horizontalen [illegible]cken zur Leitung dieser Ströme versehen waren. Diese Mundstück

:nkrechten Röhren lagen ungefähr 3/8 Zoll unter der obern Fläche Bodensteins und erstreckten sich bis in die Nähe der Steinperipherie :dicaler Richtung auswärts, so daß sie die kalte Luft gerade da zu- :n, wo die Geschwindigkeit am größten ist.

Diese Vorrichtung ist als die Grundlage aller folgenden zu betrach- es folgten ihr diejenigen von Taylor, Bovill, Pinel, Mac- an, Banks, Goodier, Westrup, Spiller, Valk, Seely, :wood u. a. Manche von diesen Erfindungen waren nur Curiosi- ohne practischen Werth, während andere anerkennungswerthe Bei- zu den Verbesserungen des Mühlenwesens lieferten.

Nach diesen kurzen geschichtlichen Bemerkungen über die Ventilation Mühlsteine gehen wir zur neuesten Erfindung auf diesem Gebiete, nigen des Hrn. White, über. Bei seinem Verfahren wird das eide, ehe es zwischen die Mahlflächen der Steine gelangt, auf eine so einfache als sinnreiche Weise durchgewalzt, und die Wirkung der )lsteine wird durch zweckmäßige Vertheilung kalter Luftströme inner- der Steine und zwischen denselben, sowie auch zwischen dem Mahl- , wesentlich erhöht.

Wenn der obere Stein der Läufer ist, so befindet sich die Haue oder Verbindungsstück zwischen dem Mühleneisen und dem Steine oben zwar der Art, daß sie zugleich als Fuß für die Quetschwalzen dient, denen das Mahlen vorbereitet wird. Unmittelbar über dieser Walz- e sind zwei kleine Quetschwalzen angebracht, ähnlich denen, welche Zerkleinerung des Schießpulvers oder des Thons dienen; sie laufen auf Nägeln oder Achsen, die an einem darüber befindlichen Quer- ne angebracht sind. Der Querbaum ruht mit seinen beiden Enden Säulen außerhalb des Mühlsteingehäuses und ist durch Schrauben Höhe nach verstellbar. Der Rumpf liegt über diesem Querbaume, das in jenem aufgeschüttete Getreide fällt durch eine Oeffnung in :m auf die Walzfläche, welche vom Mühleneisen umgetrieben wird. Umdrehung der flachen, scheibenförmigen Walzenplatte dreht die beiden etschwalzen um ihre Achsen, so daß das aufgeschüttete Getreide unter Walzen zerquetscht wird. Der ganze Walzapparat ist von dem m Steine umschlossen und liegt in dessen großem Auge. Indem nun Mahlproceß vorschreitet, fallen die zerquetschten Körner von der Walz- tte auf eine geriffelte Vertheilungsplatte, welche zu gleicher Zeit die te Luft den Mahlflächen zuführt. Der obere Theil des Vertheilers ist ch den Radien geriffelt, um die Vertheilung des gewalzten Getreides befördern, und ist so eingerichtet, daß er zur Hälfte in der Fläche

eines jeden Steins eingelaſſen iſt und ſich, ohne den Bodenſtein zu berühren, bewegen kann. Der Vertheiler iſt hohl und für das Durchſtrömen der kalten Luft mit Abtheilungen verſehen. Die Durchgänge für die Luft beſtehen in fünf (auch mehr oder weniger) horizontalen gekrümmten Canälen, deren offene äußere Enden an der Linie der Mahlfläche endigen, wie es die Vertiefungen in den Steinen zur Aufnahme des Vertheilers bedingen. Die andern Enden der Canäle öffnen ſich in eine mittlere Oeffnung in der Vertheilungsſcheibe; dieſe mittlere Oeffnung ſteht an der untern Seite mit niedergehenden, in Trompetenmundſtücke auslaufenden Luftröhren, welche durch das Auge des Bodenſteines hindurchgehen und zur Aufnahme der kalten Luft dienen, in Verbindung. Die Wirkung des, mit Abtheilungen verſehenen Luftvertheilungsapparates beſteht darin, daß wenn ſich der obere Stein dreht, er kalte Luft aus den aufſtehenden Röhren anſaugt und ſie durch die äußeren Mündungen der horizontalen Canäle an den Vertheiler abgiebt, wobei die Luft mit einer gewiſſen Kraft gegen das Mahlgut ſtrömt, und zwar gerade an dem Punkt, wo das eigentliche Mahlen beginnt. Auf dieſe Weiſe wird das Mahlen ſehr ſchnell und gut bewerkſtelligt und Getreide und Mehl werden völlig kalt und im guten Zuſtande erhalten.

Statt den Vertheiler unmittelbar mit dem Mühlſteine zu verbinden, kann man ihn auch mit einer größern Geſchwindigkeit als den letztern umtreiben, indem man zwiſchen dem Mühleiſen und dem Vertheiler ein geeignetes Räderwerk anbringt.

Fig. 1, Taf. XXXII iſt ein Aufriß, und Fig. 2 ein ſenkrechter Durchſchnitt von einem Mühlſteinpaare, welches mit den erwähnten Verbeſſerungen verſehen iſt. Fig. 3 iſt der Grundriß des untern Steins; er zeigt den obern Theil des Luftvertheilers, die Haue und die geriffelte Quetſchoberfläche; Fig. 4 iſt dagegen der Grundriß von dem untern Steine mit dem Luftvertheiler im horizontalen Durchſchnitt. Fig. 5 iſt ein ſenkrechter Durchſchnitt von einem Mühlſteinpaare mit ihrem Zugehör, welcher die erwähnten Verbeſſerungen mit einigen Abänderungen zeigt. Fig. 6 iſt ein entſprechender Grundriß des obern Steins, aber mit ſeiner untern Fläche nach oben gerichtet; er zeigt eine Betriebsart des Luftvertheilers. Fig. 7 iſt ein Grundriß, der obern Seite des Korn- und Luftvertheilers entſprechend, Fig. 5 und Fig. 8 iſt ein Grundriß der Haue und der obern Walze oder Quetſchfläche in umgekehrter Lage. Fig. 9 iſt ein Aufriß der einfachſten Form des Luftvertheilers, und Fig. 10 ein Aufriß eines Luftvertheilers, der mit einer größern Geſchwindigkeit als die Steine umgetrieben werden ſoll, weßhalb er mit einem Räderwerk verſehen iſt.

Figg. 1, 2, 3 und 4 ist der obere Stein A der Läufer, während
re Stein, wie gewöhnlich, von einem gußeisernen Gehäuse C
ssen ist. Der obere Stein A ist von dem gewöhnlichen hölzernen
D umgeben, und an entgegengesetzten äußern Punkten dieses
s sind zwei gußeiserne Ständer E angebracht, welche den ebenfalls
nen Balken F tragen. Letzterer hat in der Mitte eine cylindrische
G, welche das Getreide von dem Schuh H des Rumpfes erhält.
chse G ist eben so groß, wie das Auge I des obern Steines A,
stattet dem letztern, sich frei zu bewegen. An dem Boden der
G sind Lappen angegossen, in denen einen paar Walzen K liegen,
en man eine in Fig. 24 sieht. Diese Walzen werden durch die
g der unter ihnen liegenden und auf der Haue M befestigten
heibe L in Umdrehung um ihre Achse gesetzt. Die Scheibe L
Fig. 3 zeigt, radial geriffelt und ihre Wirkung, sowie diejenige
lzen K besteht darin, daß sie das Getreide zerquetschen, wodurch
folgende Mahlproceß wesentlich erleichtert wird. Das Auge I ist
als gewöhnlich, weil es die Walzen und den Quetschapparat auf-
und dem Getreide und der Luft gestatten muß, an der äußern
er Scheibe L niederzugehen. Die Büchse G ist mit Leitcanälen
hen, welche das Getreide unter die Walzen K leiten. Die Haue
wie gewöhnlich, am Mühleisen O befestigt, aber unmittelbar
rselben ist eine radial geriffelte Platte P, welche das gewalzte
quetschte Getreide mit sich herausführt, ihm eine gewisse Centri-
ft ertheilt und es zwischen den Steinen ausbreitet, wodurch eine
ng der Hülsen oder der Kleie von dem Mehle eingeleitet wird.
latte P bildet den obern Theil des Luftwertheilers, welcher aus
Platte und aus einer untern Q besteht; der Raum zwischen beiden
h gekrümmte Schaufeln R, Fig. 26, in Abtheilungen gebracht.
em Falle wird der Wertheiler so auf dem Mühleisen O befestigt,
an der Drehung des Läufers theilnimmt, und wirkt als ein
tor, welcher die Luft zwischen die Mahlflächen treibt. Er läuft
i Walzen T, von denen jedoch in Fig. 2 nur eine zu sehen ist.
Walzen sitzen auf stellbaren Spindeln und sind in besonderen Ver-
n in den Bodenstein B eingelassen.

ie Luftcanäle im Wertheiler können verschiedenartig geformt sein.
r in Fig. 4 dargestellten Construction wird die Luft rings her-
n Umfange des Wertheilers abgegeben, indem sich die Canäle
nen nach Außen erweitern. Man kann aber auch den Canälen
e ganze Länge, von der Mitte bis zum Umfange, gleichen Quer-
geben oder sie sogar nach Außen verengen, so daß die Luft nur

an gewiſſen Punkten des Umfangs austritt. Es iſt durchaus erforde daß der Vertheiler beträchtlich größer iſt, als das Auge der gewöhnl Mühlſteine. In unſern Abbildungen haben wir ſeinen Durchmeſſer ſo groß gemacht, als es der Durchmeſſer der Steine iſt; dieſes Verhä kann man aber, je nach der Geſchwindigkeit, die man ihm geben oder nach der Art des Mahlgutes, abändern. Sollte die Geſchwindi des Steins einen hinreichenden Luftſtrom mittelſt des Vertheilers hervorbringen, ſo giebt man dem letztern eine größere Geſchwindigkeit den Steinen, indem man zwiſchen dem Mühleiſen und Vertheiler Räderwerk anbringt. Ein ſolches iſt in Figg. 5 und 6 dargeſtellt; Luftvertheiler P, Q läuft hier loſe auf dem Mühleneiſen O, und u iſt ein Stirnrad U an ihm befeſtigt, welches in ein anderes V eing letzteres ſitzt an einer ſchwachen ſenkrechten Spindel W, welche durch Auge des Bodenſteins hindurchgeht; am unteren Ende dieſer Spinde ein Getriebe angebracht, welches in ein Stirnrad am Mühleiſen O g

Fig. 10 zeigt eine andere Einrichtung des Räderwerks, um Luftvertheiler die gewünſchte größere Geſchwindigkeit zu verſchaffen. Räder U, V und X liegen hier dicht unter dem Luftvertheiler und di gleichzeitig zu ſeiner Unterſtützung. — Man kann aber ſtatt des Rä werks auch Riemenſcheiben anwenden. — Der Luftvertheiler wird bei beſchriebenen Conſtruction von unten, durch das Auge des Bodenſt geſpeiſt; man kann aber die Luft auch durch das Auge des obern St oder durch die Augen beider Steine einſtrömen laſſen.

Figg. 5, 7 und 8 zeigen eine andere Conſtruction des Apparates z vorbereitenden Zerquetſchen des Getreides. An der Schüttelwelle Y ein geriffelter Kegel Z angebracht, der ſich im Innern eines hohlen u inwendig ebenfalls geriffelten Kegels a dreht. Dieſer hohle Kegel bildet den untern Theil eines Trichters C, aus welchem das Getrei zwiſchen die geriffelten Flächen gelangt. Der Körper a, b iſt mit de Deckel c des Gehäuſes D durch Stellſchrauben verbunden, ſo daß man den Raum zwiſchen den Kegeln Z und a beliebig vergrößern und ve kleinern kann. Die Haue M iſt an eine Platte d befeſtigt, und unte dieſe wird das theilweiſe zermalmte Getreide durch einen Trichter e geführt, welcher über dem mittlern Theile der Haue liegt und das Getreide durch den mittlern Theil der Platte hindurchfallen läßt. Die untere Fläche de Platte d iſt radial geriffelt, wie Fig. 8 zeigt; dieſe Platte arbeitet in Berührung mit der obern Platte P des Vertheilers oder wenigſtens ganz in deſſen Nähe. Die Platte P iſt, wie Fig. 7 zeigt, an ihrer obern Fläche, alſo an der ebenen der untern Fläche der Platte d liegenden, radial geriffelt. Da der Vertheiler ſich hier ſchneller bewegt als de

in A, und die Platte d, ſo reiben ſich die Platten d und P gegen-
ig und üben dadurch eine zweite quetſchende Wirkung auf das Getreide
, wobei zu gleicher Zeit die durch die Drehung veranlaßte Centrifugal-
t die Körner zwiſchen den Steinen vertheilt.

Mit der in Fig. 5 dargeſtellten Conſtruction iſt eine verbeſſerte
thode, das Mahlgut auszutragen, verbunden. Statt, wie bei den
öhnlichen Mühlen, das Mehl zwiſchen dem Gehäuſe C und dem
einſtein B frei niederfallen zu laſſen, iſt das Gehäuſe C faſt rings
um mit Oeffnungen f verſehen, durch welche das Mahlgut in dünnen
ahlen austritt; von hier aus fällt es dann an den Seitenwänden des
lförmig geformten äußern Gehäuſes g nieder und iſt auf dieſem Wege
günſtigen Einwirkungen des nach dem Vertheiler aufwärts ziehenden
ſtroms ausgeſetzt.

Die Beutelkammern nach franzöſiſcher Art. Der Zweck,
man durch das Beuteln erreichen will, iſt die Abſonderung der ver-
edenen Gattungen des Mehles, welche das Mehlzeug enthält, und
Ausziehung des Grieſes und der Kleie daraus. Unter den verſchie-
en Apparaten zur Erreichung dieſes Zweckes ſcheinen die prismatiſchen
utelkammern mit beſtändiger Bewegung den Vorzug zu haben, weil
ſie nur die Operationen des Beutelns ſchneller und regelmäßiger vor
gehen, ſondern auch weil das Mehl dadurch weißer und trockner wird.
ie Conſtruction iſt ſehr einfach, wie aus Taf. XIX, Fig. 1, leicht
erſehen iſt. Um ſie zu verfertigen, ſetzt man auf einen Baum A in
icher Entfernung hölzerne Querbalken B. Jeder dieſer Querbalken
ſteht aus 6 rechtwinkeligen wohlgerichteten Armen, welche die Richtung
r durch die Winkel eines regelmäßigen Sechsecks gehenden Strahlen
ſpeichen) haben. Die Enden dieſer Arme werden durch hölzerne Re-
etten vereinigt, welche die ganze Länge der Beutelkammern einnehmen.
ieſe Regletten bilden die hohen Kanten des Prisma's, welches man
ir, wenn es ſo verfertigt iſt, mit dem paßlichen Beuteltuche zu bedecken
aucht. Man theilt die Länge des Prisma's in 8 gleiche Theile, ſo
ß man der Außenſeite der Oberfläche ebenſo viele Behälter giebt, welche
rch breite Schnüre oder Flechten von einander getrennt ſind. Zwiſchen
ſen Schnüren werden die Ränder jeder Art des Beuteltuches, welches
an auf den Regletten C' ſehr ſtark ſpannt, feſtgenagelt. Geht man
n von dieſem Kopfe aus, ſo iſt die erſte Bahn des Beuteltuches Nr. 120;
Fäden ſind ſo fein und dicht, daß es deren 120 in der Länge eines
lls giebt. An den zweiten Behälter ſpannt man ein Tuch, das eine
mmer höher, alſo etwas dichter iſt. An den dritten und vierten Be-
lter ſpannt man Bahnen von Nr. 130 und 140. Der Verſchiedenheit

dieſer Nummern ungeachtet liefert die von dieſen 4 erſten Behältern ein genommene Hälfte der Länge der Beutelkammer dennoch dieſelbe Quantität Mehl. Es iſt das ganz feine Mehl, wie es in den Handel kommt.

Der 5. und 6. Behälter haben die Nummern 100 und 110. Das Beuteltuch iſt demnach weniger fein, folglich auch das aus ihnen kommende Mehl von geringerer Qualität. Es muß noch einmal gebeutelt werden, um alles darin enthaltene feine Mehl auszuziehen.

Der 7. und 8. Behälter endlich haben die Nummern 80 und 90; ſie geben noch geringeres Mehl, als das vorhergehende; dennoch vermiſcht man es damit, um es von neuem zu beuteln.

Aus dem Längenprofile Taf. XIX, Fig. 1 iſt erſichtlich, daß in der Mitte und an den Enden der Beutelkammer hölzerne Plateau's E befindlich ſind, welche im Mittelpunkte eine größere runde Oeffnung haben, als zum Durchgange der Achſe nöthig iſt. Sie halten das ganze Mehlzeug ſo lange auf, bis das Beuteln vollſtändig iſt. Alle Reſiduen des Mehlzeuges, welche durch eins der Beuteltücher nicht haben durchkommen können, gehen links durch die Oeffnung b.

Das Beutelzeug iſt in einem tannenen, von allen Seiten genau verſchloſſenen Kaſten X. Die Thüren, welche vorn bloß durch Drehkreuze feſtgehalten werden, kann man nach Belieben wegnehmen. Das Innere unter der Beutelkammer muß durch drei Scheidewände F in vier ungleiche Theile oder Behälter getheilt werden. Der erſte nimmt die halbe Länge des Kaſtens ein, um alles feinſte Mehl aufzunehmen. Der Boden hat eine breite Oeffnung, durch welche man dieſes Mehl in die im untern Stockwerke befindliche Kammer gelangen läßt. Der zweite Behälter iſt kleiner und entſpricht den Nummern 100 und 110 der Beutelkammer, um das Mehl dieſer Qualität aufzunehmen. Der dritte empfängt das Mehl der Nummern 80 und 90. Dieſe beiden letztern Mehlgattungen werden in Säcken aufgefangen. Der letzte und kleinſte Behälter endlich nimmt allen Gries und alle Reſiduen auf, welche man über dem Kleienbeutel aufhebt. Die Beutelkammer muß eine gewiſſe Neigung haben, damit das Mahlgut herabgeht, in dem Maße wie es ankommt, und ſich ſiebt. Den Apparat läßt man in der Minute 25 bis 26 Umgänge machen. Dieſe drehende Bewegung genügt aber noch nicht, den Durchgang des Mehles durch das Beuteltuch zu bewirken, man muß auch noch Stöße auf dieſes Tuch führen, um dadurch die Mehlklumpen zu zertheilen und ſo den Ausgang zu erleichtern. Man macht daher auf jeden Arm der Querhölzer einen Klopfer G, welcher, allen Dispoſitionen, welche dieſe letzteren nach und nach nehmen, folgend, bald auf den Baum, bald auf die Regletten C zurückfällt und dadurch die Beuteltücher in fortwährende

Vibration versetzt. Eine Beutelung, wie die hier beschriebene, schafft in einer Stunde 1 Sack des feinsten Mehles. Fig. 1 zeigt das senkrechte Profil einer Beutelkammer durch die Mitte der Länge genommen und abgebrochen, jedoch zum Verständniß hinreichend. Gewöhnlich sind zwei Beutelkammern beisammen und nicht selten wird eine dritte Beutelkammer zu den beiden verbundenen hinzugefügt. Diese letztere, mit Tuch von weitläufigern und oftmals groben Fäden sondert den Gries von der Kleie ab und theilt diese in verschiedene Theile, weshalb diese Beutelkammer zuweilen der Kleientheiler genannt wird.

Die Bahnen des Beuteltuches sind in einigen Mühlen an den Rändern mit metallenen Schnürlöchern versehen, und man schnürt sie fest, anstatt daß man sie in andern festnagelt. In Saint-Maur haben die Beutelkammern 4 Fuß im Durchmesser. Zwei mit einander vereinigte zwölffüßige Beutelkammern sind besser als eine 24füßige. Der Abhang muß auf den Fuß 4 Linien betragen. Gewöhnlich bedient man sich der Züricher Beuteltücher.

Eine gepaarte Beutelkammer, wie die eben beschriebene, genügt für die Arbeit von 5 Paar Mühlsteinen. Man hält diese Art Beutelkammer für besser als die mit Bürsten, deren sich die Amerikaner bedienen und die bekanntlich aus einem feststehenden Beutel von Metallgewebe bestehen.

Amerikanisches Beutel- oder Siebzeug (bolts). Man bedient sich in Amerika lediglich nur der seidenen Beuteltücher, welche aus Holland bezogen werden. Auf je zwei Mahlgänge von fünffüßigen Steinen kommt so viel Beuteltuch, als zu einem Cylinder von 28 Zoll Durchmesser und 90 Fuß Länge erforderlich ist. Die feinste zur Anwendung kommende Sorte ist Nr. 10 und 11 von Harkem Star; die zweite Qualität ist von Nr. 5 bis 9 derselben Fabrik, und die dritte zum Absondern der feineren von den gröberen Kleien von Nr. 2. Das letztere bespannt einen Beutel von 6 Fuß Länge, die feinste Sorte $^2/_3$ der Länge aller Beutel und die mittlere den Rest. In der neuesten Zeit soll in der Fabrik von Dufour u. Comp. in Thal, Canton St. Gallen, Gazebeuteltuch für Mahlmühlen nach amerikanischem System in vorzüglicher Güte verfertigt werden. Ein mit dieser Gaze überzogener Beutelapparat soll 4 bis 6 Jahre dauern, bevor das Beuteltuch wieder ersetzt werden muß.

Die Beuteltücher werden auf hölzerne, gegen 19 Fuß lange, dem des beschriebenen Cylindersiebes ähnliche Haspeln gespannt, deren senkrecht zur Achse genommene Querschnitte regelmäßige Sechsecke bilden. Gewöhnlich werden vier solcher Beutel in einen 18 bis 24 Fuß langen Beutelkasten gelegt und mittelst Getriebe um ihre Achse gedreht, wobei

ſie in einer Minute gewöhnlich 25 Umgänge machen. Die dabei an
brachten Mehlconvoyer werden mittelſt Riemen (ſ. Taf. XVIII Figg
und 5) in Bewegung geſetzt.

Sobald man die entſprechende (oben unter Fortleiter oder Convo
erwähnte) Schützenöffnung des obern Convoyers m aufmacht, wird d
die Röhre a die gröbere Sorte des ſuperfeinen Mehles nach dem un
Convoyer n des feinen Mehles geführt und auf dieſe Weiſe oben
extra ſuperfeine von dem ſuperfeinen Mehle abgeſondert. Durch die Rö
c wird das extra ſuperfeine oder ſuperfeine Mehl nach dem Mehlkaſ
geleitet. Das feine Mehl geht durch die Röhre d nach dem Mehl-E
vator, welcher es dem Mehlabkühler übergiebt, von wo aus daſſel
mit Schrot vermiſcht, wieder zum Durchbeuteln geleitet wird. Das be
Uebermahlen des Mittelmehls erzeugte Mehl wird aus den beiden ob
und untern Beuteln zuſammengemiſcht und nichts nach dem Abkühl
zurückgeleitet; dabei wird die Röhre d zugeſchützt, der Riemen gekr
(geſchränkt) und dadurch das Mehl von dem untern Convoyer in e
gegengeſetzter Richtung der Röhre e und durch dieſelbe dem Mehlkaſt
zugeführt, wobei das Mehl durch eine Schütze des obern Convoyers
die Röhre b gegen das Ende des untern Convoyers fällt, da dann be
Mehlſorten gemiſcht gegen den Mehlkaſten geleitet werden.

Das zu beutelnde Schrot wird jedem der obern Beutel durch ein
beweglichen Schuh zugeführt, welcher in Fig. 5 beſonders darge
iſt. g iſt die Röhre, durch welche das Schrot von dem in einem ob
Stockwerke befindlichen Mehl-Abkühler herabfällt; m bezeichnet den Bode
n eine Seitenwand des in einer verticalen Ebene um o beweglich
Schuhes. Um nun die Achſe o fortwährend auf- und abzubewegen
zu ſchütteln, ſind an deſſen Vordertheile zwei Querleiſten α befeſtigt
in dieſe ein ſenkrechter Zapfen r eingekeilt, an welchen von unten
Köpfe von vier gußeiſernen Speichen i anſtoßen, die ihn ſammt
Vordertheile des Schuhes aufheben und wieder fallen laſſen und,
aus Figg. 4 und 5 erhellet, auf der Haspelwelle des betreffenden Beut
befeſtigt ſind. Endlich iſt noch die Stütze t Taf. XVIII, Fig. 6, a
gebracht, um die Quantität des Schrotes reguliren zu können, welch
in den Schuh und von da durch die mit Weißblech gefütterte Röhre
in den Beutel fällt.

Aus der Seitenanſicht der Fig. 5 iſt erſichtlich, daß das Schrot
die oberen feineren Beutel, das durchgebeutelte Mehl (davon das feine
am oberen, das weniger feine am untern Ende der Beutel) in den Tro
des obern Convoyers fällt, wobei die Räder durch die ſchiefe Wand
geſchützt ſind, die gröberen über dieſe Beutel weggehenden Theile auf

chiefe Wand s' und von da in die untern gröbern Beutel gehen, [illegible] dann das durchgebeutelte Mehl in den Trog des untern [illegible] und endlich die über diese Beutel weggehenden Kleien durch die [illegible] abgehen.

Man unterscheidet bei den neueren Beutelwerken: Die [illegible]ischen, die englischen, die Beutelwerke für das Mehl zur [illegible]rung und die Beutelwerke zu Gries.

Bei den amerikanischen Beutelwerken hat man die [illegible] Form aufgegeben und macht sie sechs-, acht-, zehn- und [illegible] Durchmesser wechselt von 24 bis 48 Zoll und ihre Länge [illegible] der 24 Fuß.

Die Beutelcylinder erhalten gewöhnlich [illegible] das Durchsieben dadurch zu erleichtern. [illegible] leicht ertheilt werden, wie man aus dem [illegible] erkennen wird; bei manchen fehlt aber [illegible].

Die hölzernen Gestelle der [illegible] verschiedener Feinheit bekleidet, um [illegible].

Das Charakteristische der englischen [illegible] sie im Innern mit Bürsten versehen [illegible].

Das Gestelle besteht aus zwei [illegible] benbolzen mit einander verbunden [illegible] 21 bis 22° in einem Gestelle befestigt, [illegible] Mantel umgeben ist. Gewöhnlich [illegible] und ist 6 Fuß lang und 28 Zoll weit.

In der Mitte des Cylinders befindet [illegible] frei in ihren Lagern dreht und die mit [illegible] versehen ist, an denen 4, 6 oder 8 Bürsten [illegible] gebracht sind. Eine jede von diesen Bürsten [illegible] deren Stangen durch die Reifen gehen, an denen [illegible] bengewinden versehen sind, mittelst Muttern [illegible] die Bürsten mehr oder weniger gegen die innere [illegible] zu drücken.

Das Mehl gelangt am obern Ende in den Cylinderbeutel und wird fortwährend durch die in Bewegung befindlichen Bürsten umgerührt. Da der Cylinder geneigt liegt, so fallen die Mehltheilchen nicht unmittelbar durch die Gaze, sondern den Cylinder entlang, bis sie das Gewebe finden, welches ihrem Volumen entspricht. Die Drahtgaze nämlich, welche den Cylinder bekleidet, hat eine verschiedene Feinheit, und die feinste befindet sich am obern Ende des Cylinders. Diejenigen Mehltheilchen aber, welche

nicht durch die Drathmaſchine fallen, gehen zum unteren Ende des Cylinders heraus, jedoch iſt alles Mehl davon abgeſchieden. (Fig. 10, Taf. XXXI).

Das ſich drehende Beutelwerk (Bolting-mill im Engliſchen) beſteht aus einem Geſtelle mit Welle, und dreht ſich in der Minute 200 mal um dieſelbe. Das Geſtell iſt mit Gaze (Beuteltuch) überzogen, die als Beutel wirkt, und in das Innere dieſes Cylinders wird nun das zu beutelnde Mahlgut gethan. Der Durchmeſſer des Beuteltuch-Cylinders iſt bedeutend größer, als der des Geſtelles oder Gerippes, und iſt blos an beiden Enden, wo es mit Leder beſetzt iſt, befeſtigt, ſo daß ſich dieſer Beutel bei einer ſchnellen Umdrehung des Haspels durch die Centrifugalkraft gleichſam aufbläht und rund herum vom Geſtelle, nach Maßgabe der größern oder geringern Weite des Beutels entfernt. Da aber innerhalb des den Cylinderbeutel einſchließenden Kaſtens, concentriſch um das Geſtelle herum, in einem Abſtande von $^1/_2$ Zoll, eine Anzahl von der Achſe paralleler Latten oder Leiſten, die ſogenannten Klopfer, befeſtigt ſind, ſo muß bei einer ſolchen ſchnellen Bewegung der zum Theil mit Schrot oder Mahlgut gefüllte Beutel nach ſeiner ganzen Länge mit Gewalt an dieſe Leiſten anſchlagen und ſo das Mehl durch das Beuteltuch herausgetrieben werden.

Die Fig 11 ſtellt einen von dem Müller Jacob Ayton zu Trowſe in der engliſchen Grafſchaft Norfolk verbeſſerten Beutelapparat dar.

Die Beutelwerke in den Mühlen des engliſchen Marine-Proviantamtes ſind alle mit dieſen beiden Apparaten, Figg. 10, 11 verſehen, da es in dieſen Mühlen hauptſächlich darauf ankommt, Mehl zum Schiffszwieback-Backen darzuſtellen, ebenſo wie auch Dauermehl, welches lange Seereiſen machen muß. In Frankreich hat man dagegen für den Gebrauch großer Städte mit dieſen Apparaten keine genügenden Reſultate erlangt und giebt den amerikaniſchen Beutelwerken den Vorzug, indem dieſelben ein weißeres Mehl geben.

Die franzöſiſchen Matroſen erhalten auf den Schiffen feines Weißbrod, weshalb in den Mühlen des Marine-Proviantamtes die amerikaniſchen Beutelwerke eingeführt worden ſind. Zum Beuteln des Schiffszwieback-Mehles ſind offenbar die beſchriebenen engliſchen Apparate vorzuziehen, weil ſie Arbeitslöhne erſparen und das Beuteln beſchleunigen. Es muß in dieſer Beziehung noch bemerkt werden, daß, obgleich die Beutelſiebe mit Bürſten das Nachtheilige haben, die Kleie zu ſehr zu zerkleinern, ſie doch den Vorzug gewähren, ſie gänzlich zu reinigen und daß ſie ſtets dann angewendet werden müſſen, wenn man nicht unbedingt ſehr weißes Mehl darſtellen will.

Einen verbeſſerten Cylinderbeutel von der Erfindung des Engländers liam Ashby in Croydon beſchreiben wir mit Hülfe der Figg. 16, Taf. XXXI.

Bei der vorliegenden Umänderung wird der Beutelcylinder vertical t und iſt die in demſelben ſtehende Bürſte deshalb weit ſchneller gewöhnlich, umgetrieben; es ſoll dazu nicht gerade ein bedeutend rer Kraftaufwand, als bei dem liegenden Cylinderbeutel erforderlich da das durchzubeutelnde Mehl bei der verticalen Lage des Cylinders geringen Widerſtand entgegenſetzt. Der Cylinder ſelbſt hat eine nde Bewegung und befördert dabei das Abſonderungsgeſchäft. Das getriebene Mehl fällt auf drehende Böden und wird von dieſen in rechender Art abgeleitet.

Fig. 13 ſtellt einen verticalen Durchſchnitt durch die Achſe des elcylinders dar; Figg. 12—14 ſind zwei horizontale Durchſchnitte, ine nach der Linie CD, der andere nach Linie AB in Fig. 13.

Der Beutelcylinder a a ſelbſt iſt im Weſentlichen ſo wie gewöhnlich ſtellt und wird am Vortheilhafteſten mit einem Drathgewebe über- 1. Die hölzernen Ringe a' a' welche das Drathgewebe umſpannen daſſelbe davor bewahren, daß es dem inneren Drucke nachgebe, ſind der nach oben gekehrten äußeren Seite ſchief abgeſchärft, damit das l nicht auf demſelben ſich anſammeln könne, ſondern herunterfalle. rhalb iſt der Cylinder mit dem Trichter c verſehen, in welchen das hlgut durch den Schuh c eingeführt wird. Unterhalb iſt der Cylinder einem gußeiſernen, ſtarken Kreuze d verſehen und wird mittelſt des- n und durch die Leitung e des Tragſtücks f in verticaler Stellung lten; g g und h h ſind Böden, welche ſich mit dem Cylinder a a m; der obere nimmt das zuerſt durch den Cylinder getriebene Mehl feinſter Beſchaffenheit auf, der zweite das gröbere oder das Mehl ter Qualität.

Der Cylinder a iſt oberhalb mit dem Zahnrade i verſehen, in wel- die Schnecke j an der Welle K eingreift; letztere führt an dem einen e die Riemenſcheibe C und erhält von derſelben die auf den Cylinder übertragende Bewegung.

m iſt die aufrechtſtehende Welle, an welcher die Bürſten befeſtigt ; ſie ſteht in der Achſe des Cylinders a a, geht durch die Leitung e f und wird durch das ſtellbare Fußlager n getragen, welches ſich auf gußeiſernen Brücke o befindet. Am obern Ende wird m in einem, den Trägern p p angebrachten, verſtellbaren Halslager gehalten und über demſelben mit einer Riemenſcheibe q verſehen, durch welche den ſten ihre rotirende Bewegung mitgetheilt wird.

o zugeführt. Die [illegible] Stellung der Umdrehung der Bü
dadurch hervorgebrachten Luftzuges, treibt nun die leichteren
durch die Oeffnungen des Cylinderumfanges hindurch und e
selben auf den Boden g nieder, von den niedersinkenden schw
wird eine Abtheilung nach unterhalb durch den Cylinderumfa
und legt sich auf h; die Kleie fällt ganz herunter und wird
leitet. Eine größere Anzahl von Zwischenböden als zwei
Erfordern und der Länge des Cylinders entsprechend eingeric
Durch die langsame Umdrehungsbewegung, welche die Böd
mit dem Cylinder zusammen erhalten, wird das niedergef
nach den Austrittsöffnungen t und u zugeführt und durch
förmigen Abstreicher v v in denselben hineingeleitet. Diese
bestehen aus zwei, nach der Art eines geöffneten Cirkels n
verbundenen Holzschienen, welche um einen am Schenkel d
befindlichen Zapfen leicht drehbar sind, wie dies Fig. 10 am
zeigt; es stellt sich dieser Abstreichapparat durch die Bewegung
und h sogleich selbst in die erforderliche Lage.

Die Einrichtung der Expansionsbüchsen r r machen Fi
16 deutlich. An den Stäben, an welchen die Bürsten befesti
finden sich nämlich die verstellbar angeschraubten Eisenschienen
an ihrem innern Ende mit Schraubenspindeln s s versehen
diese Schraubenspindeln sind die Muttern x x geschraubt, wel
die Form conischer Räder haben und sämmtlich mit dem coni
im Eingriffe stehen; letzteres ist lose auf m aufgeschoben

nen, ſo daß man das obere und untere Ende und die Mitte der rſten einzeln juſtiren kann.

Die Adjuſtirung der Bürſten kann auch ſo erfolgen, daß der äußere linder etwas coniſch hergeſtellt und die Rolle m auf ein innerhalb iterer Grenzen zu ſtellendes Fußlager aufgeſetzt wird. Bei dieſer Ein- tung erfolgt dann die Adjuſtirung durch Senken der Welle m.

Wir bemerken hier ſchließlich noch Einiges über die ſeidenen 'uteltücher. Man behauptet, daß bei denſelben das Mehlausbringen ßer ſei, als bei wollenen, da bei dieſen die vorſtehenden Fäſerchen die aſchen mehr verſtopfen und den Durchgang des Mehls verhindern. alieniſche Seide verdient den Vorzug, welche nach Art der Organſin- e, aber mit noch mehr Drath und ſo feſt als möglich gezwirnt wird, d man webt dieſelbe auf bekannte Weiſe in Röhrenform. Damit aber ſe Cylinder an einem Ende enger, als an dem andern werden, wie n dies wenigſtens vorzieht, befeuchtet man die Gewebe auf dem Stuhle iſchen dem Rietblatt und Zeugbaum mittelſt eines Schwammes mit aſſer. Beim Aufwinden bringt der Weber das Zeug auf die gewünſchte eite, die es dann auch, nachdem es auf dem Baume getrocknet iſt, für mer beibehält. Schließlich werden beide Enden, wie gewöhnlich, mit der eingefaßt. Statt reiner Seide kann man zum Einſchuß auch Wolle it Seide gemiſcht anwenden.

## Die Mehl-Packmaſchine (packing machine).

Zum Verpacken des Mehles in Fäſſer bedient man ſich einer Vor- htung, wie dieſelbe in Taf. XXI, Fig. 7 in der Seiten- und in der rdern Anſicht dargeſtellt iſt.

An dem Hebel a, welcher in c ſeinen Drehungspunkt hat, iſt bei a t Bolzen befeſtigt, in welchen zu beiden Seiten die beiden eiſernen hienen b b ſcheerenartig eingehängt und darin beweglich ſind; daſſelbe auch an ihrem oberen Ende a' der Fall, wo ſie ſich in dem im rticalen Preßbaume d befeſtigten Bolzen gelenkartig bewegen können. obald nun der Hebel a herabgedrückt wird, muß auch der am untern zeile mit einer runden Scheibe e (deren Durchmeſſer gleich dem obern urchmeſſer des Faſſes iſt) verſehene Preßbaum d herabgehen; um die erbei ſtattfindende Reibung zu vermindern, ſind bei ii eiſerne Rollen ngebracht. Um den Preßbaum und Hebel in der Ruhe zu erhalten, ent die Stütze r, welche um einen im Preßbaum befeſtigten eiſernen olzen drehbar iſt und ſich mit ihrem untern Ende in der Zeichnung an n Querriegel h ſtützt. Beim Verpacken wird auf das mit Mehl gefüllte

Faß ein trichterförmiger Aufſatz n angeſetzt, in dieſen die bis zum Zo gewichte noch nöthige Mehlquantität nachgefüllt und mittelſt der beſchr benen Vorrichtung in das Faß hineingepreßt.

## §. 62.

## Beſchreibung der dreigängigen Waſſermühle, welche zu Stains b St. Denis von den Herren Sudds, Barker und Comp., Maſchine bauern zu Rouen erbaut worden iſt.

Hierzu Taf. XXI und XXII.

Um von der Einrichtung der neuern franzöſiſchen Mahlmühlen eine Begriff zu geben, ſoll hier der Mechanismus der genannten Waſſermüh in allen erforderlichen Details beſchrieben werden. Taf. XXI, Fig. ſtellt das Waſſerrad und die Einrichtung der Verzahnungen vor, die zu Mittheilung der Bewegung an die Läufer beſtimmt ſind, welche ſie in den obern Stockwerken befinden und deren reſpective Stellungen i Fig. 10 erſichtlich ſind.

Die horizontale circa 7 1/2 Zoll ſtarke gußeiſerne Welle a des 17 Fuß hohen mittelſchlächtigen Waſſerrades A Fig. 8 ruht auf 5 1/2 Zo breiten Lagern a' a'; an dem einen Ende dieſer Welle ſitzt das groß gußeiſerne Stirnrad A', in welches 1 1/4 Zoll ſtarke und 5 3/4 Zoll breit Kämme aus Eſchenholz eingeſetzt ſind. Dieſes große Rad A greif in ein kleines, die Stelle eines Getriebes vertretendes Stirnrad B' ein welches ganz aus Gußeiſen beſteht und an einem Ende der 6 Zoll ſtarken horizontalen Welle b befeſtigt iſt, an deren anderem Ende das groß coniſche gußeiſerne, mit hölzernen Kämmen verſehene Rad B angebracht iſt. Das Rad A' iſt mit ſeinem Getriebe B in Taf. XXII Fig. 2 nur durch punktirte Kreiſe angedeutet. Das coniſche Rad treibt das coniſche gußeiſerne Getriebe C' (Figg. 8 und 9, Taf. XXI) um, welches gleich dem großen gußeiſernen Stirnrad C (mit hölzernen Kämmen verſehen) an der verticalen 4 1/2 Zoll ſtarken Welle c aufgezogen iſt.

Dieſe Welle geht durch alle Stockwerke des Gebäudes durch und dient zur Fortpflanzung der Bewegung für die Mühlſteine, für alle in den verſchiedenen Stockwerken angebrachten Vorbereitungs-, Abkühlungs-, Beu tel-, Sortirmaſchinen u. ſ. w., durch welche das Getreide bis zu dem Augenblicke gehen muß, wo es als fertiges Mehl in Säcke oder Fäſſe gepackt wird.

Das große horizontale Stirnrad C greift nun in die drei um daſſelbe geordneten gußeiſernen Getriebe H', wovon jedes auf ſeiner verticalen

3 3/4 Zoll starken eisernen Mühlspindel H befestigt ist, ein und ist so die Umdrehung der 3 Läufer. Bei der Verzahnung der Räder hat durchgängig die Regel beobachtet, daß immer gußeiserne mit hölzer- Zähnen zusammenkommen, um dadurch die Reibung zu vermindern den Eingriff sanfter zu machen.

Damit die Mühlsteine die gehörige Geschwindigkeit erhalten, hat hinsichtlich der Halbmesser und der Anzahl der Zähne der verschie- n Räder folgende Verhältnisse beobachtet:

große Stirnrad A' von 8,742 Berl. Fuß Durchm. hat 120 Zähne
dazu geh. Getriebe B' " 2,332 " " 32
conische Rad B " 5,493 " " 102
conische Getriebe C' " 2,154 " " 40

Das Wasserrad macht in der Minute 3 1/4 Umgänge; dies giebt für Welle c in derselben Zeit:

$$3{,}25 \times \frac{8{,}742}{2{,}332} \times \frac{5{,}493}{2{,}154};$$

$$3{,}25 \times 3{,}75 \times 2{,}55 = 31{,}06.$$

Diese Geschwindigkeit von 38 bis 31 Umgängen in der Minute für Achse c, welche der von 3 1/4 Umgängen des Wasserrades entspricht, diejenige, welche in der Mühle zu Stains den besten Nutzeffect giebt; t bemerkt, wenn die Geschwindigkeit des Rades etwas größer wird, das Mehl sich zu sehr erhitzt.

Untersuchen wir zuerst die Disposition der Welle c, welche die ganze bkraft empfängt und sie allen Theilen der Mühle mittheilen soll. se Welle ruht mit ihrem unteren Ende mittelst eines eingesetzten ver- lten Zapfens in einer metallenen Pfanne auf einer Unterlage aus rtetem Stahl. Die unbewegliche Büchse c' dieser Pfanne ist mit stellschrauben versehen, um die in dieser Büchse nach allen 4 Seiten gliche Pfanne nach diesen Richtungen etwas verschieben und dadurch Welle c, die in der Höhlung der Büchse umläuft, gehörig centri- zu können. Die Büchse c' macht mit einem großen gußeisernen en D, der in Fig. 9 nur im Querschnitt abgebildet, dessen oberer l aber im Längenaufrisse aus Fig. 2 ersichtlich ist, ein Ganzes

Aus Fig. 9 ist die Höhe des Bogens oder die Entfernung von m Scheitel bis zur Basis d, wie auch der Umstand ersichtlich, daß Basis selbst (deren Ende bei dd, Fig. 8 zu ersehen) aus einer starken Platte besteht, die auf der einen Seite nach ihrer Mitte zu er wird und sich bis unter das Lager b' der Welle b erstreckt. Aus 2 ersieht man seine Stärke und die Einrichtung der starken Rippe,

welche sich auf der Mitte seiner Breite von dem Scheitel bis auf die Grundfläche erstreckt; dieses Stück muß sehr dauerhaft sein, weil ein Fall eintreten kann, daß es das ganze Gewicht der Welle c und der verschiedenen an derselben ihrer ganzen Höhe nach aufgezogenen Räder zu tragen hat.

Wir sagen, es könne dies der Fall sein, weil im gewöhnlichen Zustande dieses Gewicht nur auf der Grundfläche d d des Bogens und nicht auf dessen Wölbung ruht. In Figg. 9 und 2 sieht man eine durch Schraube D', welche gleichzeitig durch die Grundfläche d d des Bogens und durch dessen Scheitel oder den Boden der unbeweglichen Büchse der Pfanne geht; diese Schraube ist mit einer Zunge versehen, welche sie hindert, sich umzudrehen, so daß sie gezwungen ist, auf- oder niederzu gehen, je nachdem man ihre Mutter d', Fig. 9, die sich auf die Grundfläche d d stemmt, in der einen oder andern Richtung umdreht. Da der Boden der Büchse der Pfanne gewöhnlich auf dem obern Ende der Schraube D' ruht, so trägt offenbar deren Mutter d' das ganze Gewicht der Welle c und theilt ihren Druck der Grundfläche d d mit; dadurch kann man auch in den Stand gesetzt, die Welle c etwas zu heben oder zu senken, um die Zahnräder vollkommen genau zu stellen; wenn aber zufällig der Boden der Büchse auf der Grundfläche von c zu ruhen käme, so würde das ganze Gewicht der Welle c auf der Wölbung des Bogens lasten und dieser im Stande sein müssen, solches zu tragen. Die Grundfläche d d des Bogens D ist mit Blei auf einem Mauerwerke von Quadern D'' eingegossen, dessen Form aus Fig. 8 und Vorsprung aus Fig. 9 ersichtlich ist; in Fig. 2 ist dieses Mauerwerk dagegen durch das vordere und höhere Mauerwerk F verdeckt, welches nur den obern Theil des Bogens D und der Schraube D' erkennen läßt.

Die Welle c wird in dem ersten Boden durch ein Lager c'' Fig. 4, welches mittelst Bolzen stark an das Querholz e befestigt ist, in ihrer Stellung erhalten. Dieses Lager ist eine Art gußeiserne Büchse mit zwei Armen oder Ansätzen, deren Stärke $4^1/_2$ bis $5^3/_4$ Zoll beträgt; in jeden dieser Arme kann eine Pfanne mittelst der Schraube c'' geschoben werden, und auf diese Weise ist die Welle c fast ihrem ganzen Umfange nach mehr oder weniger eng umschlossen, und man sieht zugleich, daß die Schrauben c'' Spielraum genug haben, um mit der untern Pfanne über dem Bolzen D' concentrisch gestellt werden zu können. Eine ähnliche Vorrichtung ist in allen Stockwerken hinsichtlich der verschiedenen Verlängerungen der Welle c getroffen, so daß man der ganzen Höhe des Gebäudes nach eine Triebwelle hat, deren Umlaufsbewegung ohne Erschütterung und ohne Geräusch von Statten geht.

**Mühlgerüst** (beffroi) wird die Verbindung der zum Tragen der ühlsteine und des Mechanismus dienenden Stücke genannt und besteht s dem ersten Boden, auf welchem die Mühlsteine ruhen, aus den Säu-, welche diesen Boden tragen, und aus dem Mauerwerk, worauf diese ulen ruhen.

Fig. 10 zeigt die Einrichtung des ersten Bodens. Man sieht, daß erste Paar Mühlsteine, und zwar das vorderste, auf zwei parallelen ken E' E' ruht, die durch zwei Riegel e' e' mit einander verbunden d. Die Mühlsteine sind weggelassen, um die Verbindung der Balken veranschaulichen. Die beiden andern, in derselben Linie befindlichen ühlsteinpaare ruhen auf zwei eben solchen, unter sich parallelen Balken, durch fünf ähnliche Riegel, wie e' e', mit einander verbunden sind, n denen 4 von den zwei Paar Mühlsteinen verdeckt werden; der 5te htbare e aber dient, wie wir gesehen haben, zum Tragen des Lagers C'' r Welle c. In dem zur Linken befindlichen System ist der Mühlttich durchschnitten und der obere Mühlstein weggenommen, um den tern Mühlstein in seiner wahren Stellung zu zeigen; in dem Systeme hts hat man die beiden Mühlsteine, den ganzen Mühlbottich und den lichter gelassen. Diese Vorrichtung ist mit dem Durchmesser des Rades C Figg. 8 bis 10 und 2) und mit dem Durchmesser des geraden Gestes H', welches an dem Mühleisen der Mahlmühlen aufgezogen ist, kombinirt, damit das Centrum der Mühlsteine möglichst nahe mit dem ntrum des Vierecks zusammenfällt, welches von den jedem Mühlsteinre, wie bei E' E', e' e' Fig. 10 ersichtlich, entsprechenden Balken d den beiden Riegeln gebildet wird.

Der Fußboden des ersten Stockwerkes besteht aus einem die Mühlne tragenden Gebälke, zu dessen Unterstützung sich unter jedem Paar ühlsteinen eine den Fries bildende gußeiserne Platte F' Fig. 2 befindet, che in der Mitte für den Durchgang des Mühleisens H durchlocht und auf zwei hohlen gußeisernen Säulen f' f' ruht, deren quadratische, lchfalls gußeiserne Sockel mit kreisförmiger Grundfläche auf einem ken, aus Quadern hergestellten Mauerwerke F ruhen. Die Form und richtung dieses Mauerwerkes, die Grundfläche der Sockel f' ist aus g. 8 ersichtlich.

Die Achse H Fig. 2 eines jeden Laufers ist mit einem Drilling versehen, welcher durch das an der Hauptwelle c (Figg. 8, 9 und 2, t. XXII) aufgezogene Stirnrad C in Umtrieb gesetzt wird. Fig. 8 t in punktirten Linien das Stirnrad und die 3 Drillinge, Fig. 9 einen rchschnitt des Stirnrades und Fig. 2 einen Aufriß des Stirnrades d der 3 Drillinge dar.

Um die Umgangsgeſchwindigkeit der Läufer zu beſtimmen, iſt r
zu wiſſen, daß

das Stirnrad C 7,570 Fuß im Durchm. und 132 Zähne,
der Drilling H' 2,065 " " " " 36 "

hat; woraus folgt, daß bei jedem Umgange des Stirnrades die Dri
$\frac{7570}{2065} \times 3{,}66$ Umgänge machen; da nun die Welle c oder das a
ſelben ſitzende Stirnrad in der Minute 31,08 Umgänge macht, ſo
daß die Drillinge H', die Mühl-Spindel H und ſomit auch die L
in der Minute $31{,}08 \times 3{,}66 = 113{,}7$ oder 113 bis 114 Umgänge m

Dieſe auf ſo ſchwere Maſſen angewandte große Geſchwind
erfordert aber in der Aufſtellung viel Genauigkeit und Feſtigkeit und
dies eine ſolche Einrichtung des Mechanismus, daß man, um
Mühlſtein gehörig zu ſtellen, ſchnell und nöthigenfalls auch währen
Bewegung die Achſe centriren, heben oder ſenken kann. Zu dieſem
hat man folgende Einrichtung getroffen:

Zwiſchen den Sockeln ff der beiden Säulen f'f' iſt mittelſt B
und eines Schwalbenſchwanzes ein doppelter gußeiſerner Bogen II
I'I' Figg. 8 und 2 befeſtigt, der Taf. XXI in den Figg. 13, 14
15 in größerem Maßſtabe abgebildet iſt. Der untere, nur ſehr w
convere Bogen II iſt in der Mitte mit einer untern j und einer ob
Rippe verſehen, während der obere Bogen I'I' Fig. 13 beinahe e
Halbkreis bildet und nur eine obere Rippe hat, welche eine Verlänge
der Rippe j' iſt. Beide Rippen haben eine dem Sockel gleiche B
und ſind an demſelben befeſtigt. Dieſes Bogenſyſtem hat den doppe
Zweck, die Säulen feſter mit einander zu verbinden und die Mühlſpinde
ſammt dem Läufer M zu tragen.

Aus Figg. 13, 14 und 15 erſieht man, daß auf dem Scheitel
doppelten Bogens ſich die mit demſelben aus einem Guſſe gemachte
Büchſe J der Pfanne befindet, welche den Zapfen der Achſe H aufnim
daß der Muff und die mit ihrem Stahlkorn verſehene Büchſe in d
feſten Büchſe wie gewöhnlich durch 4 Schrauben i ſeitlich regulirt
und daß zugleich die Schraube mit einer Zunge J' Figg. 15 und
deren Mutter ein gußeiſernes Zahnrad i'i' Fig. 15 iſt, ſowohl d
den Scheitel des untern als des obern Bogens hindurch geht, um
ſeiner Spitze die Büchſe der Pfanne und folglich das Gewicht der Achſe
und des Läufers zu tragen.

Um daher die Achſe H zu centriren, braucht man nur die Schr
i gehörig zu ſtellen, und wenn ſie auf- und niedergehen ſoll, d
nur die Mutter i'i' umdrehen. Dieſe letztere Bewegung muß

ie kleinen Ausdehnungen und mit außerordentlicher Genauigkeit aus-
führt werden, weshalb mittelſt zweier Supports auf dem Bogen II
ne endloſe Schraube i′′ Fig. 13 angebracht iſt, die in die gezahnte
utter i′i′ eingreift und mittelſt der an ihren beiden Enden Figg. 8, 2
d 13 angebrachten Kränze J″ in Bewegung geſetzt wird. Da die
ahnte Schraubenmutter i′i′ 21 Zähne hat und das Gewinde des Bol-
s J′ 0,956 Berl. Zoll beträgt, ſo wird man einſehen, daß bei einer
drehung der Kurbeln oder kleinen Schwungräder J″ die Achſe h′ um
05 Berl. Zoll ſteigt oder niedergeht und auf dieſe Weiſe große Empfind-
keit und vollkommene Präciſion erreicht wird. Ebenſo leicht findet
ch das Ein- und Ausdrücken der Drehlinge H′ ſtatt, obgleich der
chanismus, mittelſt deſſen dies bewirkt wird, beſondere Sorgfalt er-
dert. Dieſer Mechanismus iſt in den Figg. 15 bis 18 abgebildet.

Der mittelſt Splette an dem Mühleiſen H angebrachte und mittelſt
er Schraube befeſtigte Drilling H′ kann auf deſſen Länge ohne merk-
he Erſchütterung geſchoben werden und er wird durch einen Muff H″
terſtützt, der gleich ihm geſchoben werden kann und ſeinerſeits durch
ne metallene oder gußeiſerne Schraubenmutter h″ unterſtützt wird, wo-
n man in den Figg. 18 und 19 einen Durchſchnitt und eine Anſicht
n oben findet. Der Muff H″ iſt in Fig. 17 beſonders abgebildet und
rin ſeine Form, Stärke und die Furche erſichtlich, in welche das Splett
r Achſe H geſteckt wird. Zwei kleine eiſerne Griffe oder Arme h‴,
re Form aus Figg. 10 und 11 zu erſehen, werden in die Löcher
r Schraubenmutter h″ geſchraubt, wie aus Fig. 3 erſichtlich iſt, und
nen dazu, ſie auf dem mit einem Schraubengewinde verſehenen Theile
r Achſe H umzudrehen.

Aus der Weite der Schraubengänge und aus der Höhe der Zähne
s Drillings H′ folgt, daß man, um ein vollkommenes Ausrücken zu
wirken, die Mutter h″ 9 oder 10 Umgänge machen laſſen muß. Die
hſe H wird in dem Auge des Bodenſteins mittelſt der in Fig. 2 im
rchſchnitt abgebildeten Büchſe K, deren einzelne Theile Taf. XXII
Figg. 9 bis 11 zu erſehen ſind, in ihrer Richtung erhalten.

Die Büchſe K, äußerlich einen gußeiſernen Cylinder mit 4 Ohren
er Lappen k bildend, iſt inwendig in der Höhe dieſer Ohren mit einer
rizontalen Scheidewand k′ verſehen, in deren Mitte ſich ein etwas
öheres Loch als der Durchmeſſer der Welle H befindet, damit dieſe
ei durch daſſelbe durchgehen kann, und über dieſer Scheidewand enthält
s 6 Kammern k″ Fig. 10, die zur Aufnahme des mit Talg getränkten
erges beſtimmt ſind, und zwiſchen dieſen 3 andere Kammern I in einer
hieſen Ebene, von denen jede zur Aufnahme einer meſſingenen

L und eines eiſernen Keils L′ beſtimmt iſt, der mit einem langen S I′ verſehen iſt, der durch die Scheidewand k hindurch- und bis u den Boden der Mühlſteine und des Gebälkes F′ Fig. 2 hinabgeht, eine Mutter I′ darauf geſchraubt wird.

Der Theil h der Welle, welcher durch die Büchſe hindurchgeht, h die Spindel; das mit Fett getränkte Werg hat zum Zweck, ſie ſchlüp zu erhalten, während die Pfannen L, in Folge des durch ihre reſpecti Keile auf ſie ausgeübten ſtärkern oder geringern Drucks, die Welle centriren und genau in ſenkrechter Stellung zu erhalten ſtreben. S dieſem läßt man den Stiel I′ der Keile L′ heraustreten, damit man Druck der letzteren nöthigenfalls auf der einen Seite vermehren und der andern vermindern und ſo die Centrirung wieder herſtellen kann, o daß man den Läufer abzunehmen braucht.

Die Methode, die Büchſe unveränderlich in dem Auge zu befeſtig iſt verſchieden; Einige treiben hölzerne Keile zwiſchen die Büchſe und d Auge und in die Vertiefung, durch welche die Lappen k eingeſchra ſind; Andere ziehen eine Befeſtigung derſelben mit Gyps, Cement o Blei vor.

Auf die obere Fläche der Büchſe wird ein gußeiſerner, in Fig. 1 abgebildeter Deckel ſo genau aufgepaßt, daß dadurch das Hineindring des Mehles um die Spindel möglichſt vermieden wird, weil ſolches d Pfannen beſchmuzen und die Wirkung des Schmierens zerſtören wür

Da die mahlende Fläche des Läufers nothwendig eine horizontal Ebene beſchreibt, ſo iſt es, um gute Reſultate zu erhalten, nothwendig daß die Oberfläche des Bodenſteins ebenfalls eine horizontale Lage e halte, was aber geſchehen muß, ehe man die Stellung der Pfannen, d Büchſe und der Spindel regulirt und nachdem zuvor das Centrum d Büchſe möglichſt genau in die Senkrechte des Zapfens der Welle l gebracht worden iſt.

Zur Erlangung dieſer Reſultate hat man folgende Methode gewäh Unter den Bodenſteinen ſind in gleicher Entfernung vom Mittelpunk und im gleichſeitigen Dreieck 3 gußeiſerne Platten G Fig. 10, Taf. XX angebracht, welche den Schrauben g′ entſprechen, deren Muttern in de Balken befeſtigt ſind, wie aus dem Durchſchnitte Fig. 10 bis erſichtlich i

Auf dieſen 3 Platten ruht der Mühlſtein, ſo daß ſich mittelſt d Bewegung der Schrauben ſeine obere Fläche leicht in eine vollkomm horizontale Lage bringen läßt. Um die Büchſe in Bezug auf den Zapf der Achſe zu centriren, bedient man ſich einer ähnlichen Vorrichtung Um den Mühlſtein herum bringt man in einer Entfernung von 1,5 bi 1,9 Zoll einen ſehr ſtarken hölzernen Kranz G′ an, durch deſſen Di

Schrauben g'' hindurchgehen, die ſich gegen gußeiſerne Platten
men, die an der Kante des Mühlſteins befeſtigt ſind, und durch das
inirte Spiel dieſer Schrauben laſſen ſich mit dem Mühlſteine leicht
der einen oder andern Seite die kleinen, zum Vollenden des Centrirens
derlichen Verrückungen vornehmen.

Anſcheinend muß der Läufer zwei einander widerſprechende Be-
ungen erfüllen; einerſeits muß er nämlich mit der Welle H verbunden
um durch dieſe ſeine Umlaufsbewegung zu erhalten; andrerſeits muß
n Gleichgewicht ſchweben, ſo daß der eine von ſeinen Rändern ſich
en oder ſenken kann, wenn irgend ein Hinderniß den entgegengeſetzten
d emporhebt. Dieſe doppelte Bedingung wird nun auf folgende
erreicht:

Der in der Welle oberhalb der Spindel ſich anſchließende Theil h'
g. 2 und 4, der Schmetterling genannt, iſt ein an der einen
er Kanten mit einer ſtählernen Feder armirter und oben mit einer
Kopf des Schmetterlings genannten ſtarken Kugel oder Knopfe
ſehr gut gehärtetem Stahl verſehener Kegel; durch eine ſehr maſſive
ſſe N von Guß- oder Schmiedeeiſen Figg. 4, 5, 6 und 7 iſt eine coniſche
nung für den Kegel und eine Nuth zur Aufnahme der genannten
r angebracht, ſo daß, wenn der coniſche Hals der Spindel in dieſe
nung der Muffe gehörig eingeſteckt wird, beide ein Ganzes aus-
hen und die Spindel ohne die Muffe nicht umgedreht werden kann.

Oberhalb dieſer coniſchen Oeffnung beſitzt die Muffe einen Schlitz,
6, etwas weiter als die Haue m dick iſt, welcher nach oben hinauf
durchgeht; die Tiefe dieſes Schlitzes geht bis zu der coniſchen
nung und auf beiden Seiten der Oeffnung bildet er eine krumme,
dem äußern Umkreiſe zu ſich neigende Fläche, wenn nur die Muffe
den coniſchen Zapfen der Spindel aufgeſteckt wird, ſo daß der ſtählerne
lförmige Kopf des Schmetterlings über die coniſche Oeffnung hervor
in dieſen Schlitz hineingeht.

Wird jetzt die Haue m, deren Stärke Fig. 17 nicht ganz der Breite
Schlitzes gleichkommt, auf den Spindelkopf des Schmetterlings gelegt,
wird ſie offenbar im Gleichgewicht ſchweben und doch mit der Spindel
zugleich ſich umdrehen. Man kann jedoch, wenn man es für zweck-
ig hält, ihre ſchwingenden Bewegungen nach allen Richtungen be-
nken, indem man erſtlich dem Boden n' des Einſchnitts der Muffe
ſolche Form giebt, daß die Haue dagegen ſtößt, wenn ſie in der
tung ihrer Stärke zu große Schwingungen oder Bewegungen erleidet.
s dieſes gilt aber auch von dem Läufer ſelbſt, ſobald die Haue in
ſelben mittelſt der beiden Lappen oder Klauen m', wie aus Fig. 8

erſichtlich, befeſtigt iſt. Dieſe wird nämlich ſo tief in den Stein eingelaſſen, daß der Schwerpunkt des Läufers etwas unter den Stützpunkt (des Schmetterlings- oder Spindelkopfs) fällt und der Läufer ein ſtabiles Gleichgewicht annehmen kann, und dann mittelſt eingegoſſenen Gypſes oder Bleies befeſtigt; auch muß die Haue genau ſo gelegt werden, daß der Scheitel der Höhlung, mittelſt welcher ſie auf dem Schmetterling ruht, ſich möglichſt genau in der Senkrechten des Schwerpunktes befindet.

Sind alle dieſe Vorſichtsmaßregeln, wozu auch noch die gehörige Adjuſtirung und Balancirung des Läufers gehört, befolgt, ſo wird der letztere ſeine 100 bis 120 Umgänge in der Minute mit ſo vollkommener Regelmäßigkeit machen, daß er rund herum auf den Bodenſtein hinſtreift, ohne zu ſtoßen oder in die Unebenheiten oder Steinfurchen irgendwo einzugreifen.

Die Mühlſteine ſind nach der jetzt allgemein angenommenen Methode behauen, wie aus den Figg. 10 und 11 Taf. XXI zu erſehen iſt. Der Bodenſtein G iſt in 10 etwas excentriſche Sectoren eingetheilt, deren jeder 4 parallele und ungleiche Furchen enthält.

Dieſe Furchen, welche ſämmtlich von gleicher Breite und Tiefe ſind, werden durch eine ſenkrechte und eine ſchiefe Ebene gebildet, die ſich etwas krümmt, ſo daß ſie in der Richtung einer Tangente an der Oberfläche des Mühlſteins anlangt. Die totale Breite der Furche beträgt 1,53 bis 1,91 Berl. Zoll und ihre Tiefe am Fuße der ſenkrechten Ebene ungefähr $^1/_{10}$ der Breite, d. h. 0,15 bis 0,19 Zoll.

Der Läufer M dreht ſich in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung um; er faßt alſo die Furche vom Rücken her und zwingt das Getreidekorn, den Abhang der ſchiefen Ebene hinaufzuſteigen, um auf ſeinem Rande oder auf der Curve, durch welche dieſe Ebene mit dem flachen Theile des Bodenſteines zuſammentrifft, zermalmt zu werden.

In Fig. 11 ſtellen die punctirten Linien die Furchen des Läufers vor; man ſieht, daß ſie genau auf dieſelbe Weiſe und in derſelben Richtung, als die vorhergehenden, gezogen ſind; wenn aber dieſer Stein umgewendet und an Ort und Stelle angebracht iſt, ſo ſind die Furchen umgekehrt, d. h. indem ſie während der Bewegung die erſten durchkreuzen, treffen ſie mit ihren ſenkrechten Ebenen auf und trennen ſich mit ihren ſchiefen Ebenen von einander. Außer dieſen Furchen ſind die Mühlſteine auf ihren flachen Theilen noch mit unzähligen kleinen, ſehr ſorgfältig mit dem Spitzhammer gemachten Hauſchlägen verſehen, die mit den Furchen, zwiſchen welchen ſie ſich befinden, parallel laufen.

Um das Ankommen des Getreides zwiſchen den Mühlſteinen zu fördern, verſieht man gewöhnlich den Läufer mit einer Einſenkung. Zu

l Ende zieht man einen Kreis, deſſen Halbmeſſer halb ſo groß als des Mühlſteins iſt, und von dieſem Kreiſe ab nimmt man nach dem Mittelpunkte zu ein verhältnißmäßig zunehmendes Stück fort, deſſen Dicke Mittelpunkte ſelbſt nur 0,19 Zoll beträgt. Auf dieſe Weiſe bildet die erfläche des Mühlſteins einen vom Mittelpunkte an bis zu der Mitte es Halbmeſſers außerordentlich offenen Kegel, der aber von da an r der Bodenſtein vollkommen eben iſt. Erſt nachdem er dieſe Form alten hat, zieht man die Furchen, die er haben ſoll.

Die Mühlſteine ſind mit einem achteckigen hölzernen Mühlbottich gg. 10 und 2 bedeckt, der ganz genau auf den ebenfalls achteckigen ſernen Reif Fig. 2 paßt, der an der Decke befeſtigt iſt und den Boden- in umgiebt. Der Deckel des Mühlbottichs iſt mit einem runden Loche verſehen, durch welches das Getreide zu den Mühlſteinen gelangt.

Das durch die Centrifugalkraft auf allen Seiten des Läufers heraus- worfene Schrot fällt zwiſchen dem Bodenſteine und der Zarge auf den anz o und wird durch den erzeugten Luftſtrom bis zu der in dem ange o und in dem Kranze G'' angebrachten Oeffnung P Fig. 10 t fortgeriſſen, wo es durch das Mehlloch p Figg. 8 und 2 in den zu ner Aufnahme beſtimmten Kaſten fällt.

Auf dem Deckel der Zarge ſteht ein gußeiſernes Rechteck r (Figg. 10 d 2) auf 4 eben ſolchen Füßen r' und wird zuweilen Trichter- rum (trémion) genannt, weil es den Trichter R und die dazu ge- örigen Stücke zu tragen hat. Dieſes Rechteck wird durch ein Querſtück (Figg. 10 und 2), welches dem Centrum der Mühlſteine entſpricht und n obern Theil der Achſe T der Klapper trägt, in zwei Theile getheilt.

Bei der hier angewendeten Vertheilungsmethode iſt die Klapper ein chtiges Stück. Sie iſt in den Figg. 4, 11 und 12 nach einem größern aßſtabe abgebildet. Ihr Fuß t, der convex und mit nach unten vor- ringenden Rändern verſehen iſt, paßt genau auf die Spitze der Muffe und wird daſelbſt mittelſt eines auf die Muffe geſchraubten Zapfens feſtigt. Ihre Achſe T ruht auf dem Fuße mittelſt eines ſcheibenförmigen nſatzes und wird hier mit einer Schraube befeſtigt.

In zweckmäßiger Höhe befindet ſich der Frayon T', den Fig. 12 on oben geſehen darſtellt. Er kann auf der Achſe geſchoben werden, rd aber oben und unten durch mit Zapfen befeſtigte Ringe t feſtgehalten. uf dem obern Ende der Achſe iſt die mit 3 Zähnen t'' verſehene Platte Figg. 4 und 8 angebracht. Da die Klapper an der ſchnellen Be- egung des Läufers Theil nimmt, ſo erhält man das obere Ende der chſe dadurch in ſeiner Stellung, daß man daſſelbe durch ein Loch des Querſtücks s ſteckt, ehe die Platte darauf befeſtigt wird.

Die Klapper erzeugt nun folgende Wirkungen: Das Getreide
auf dem Rumpfe R in die mehr oder weniger abhängige Rumpfmulde
Das eine Ende der Rumpfmulde kann ſich um den Bolzen a bewe
während das andere, durch die Schnur V' nach dem Frayon T'
gezogene Ende ſich gegen den Frayon ſtemmt. Hieraus folgt, daß
jedem Umgange des Mühlſteins die drei Flügel des Frayon 3mal g
die Rumpfmulde ſtoßen und dieſe daher 3 Schwingungen macht, wod
das Getreide ſchnell vorwärts getrieben wird und in den Trichte
Fig. 2 fällt, von wo es auf den Deckel der Büchſe gelangt und zwiſ
die Mühlſteine getrieben wird.

Zwei andere Vertheiler, welche die Klapper ſehr vortheilhaft erſ
und in den neueren Mühlen eingeführt wurden, ſind: der Fig. 1
Taf. XXI abgebildete Vertheiler des Herrn Conti und der
Herrn Paradis, den Fig. 12 b darſtellt.

Der Diſtributor-Conti beſteht aus einem blechernen Rohre
welches aus dem oberen Stockwerk herabkommt, aus einem großen T
ter X', der bis in das Loch des Läufers geht, aus einem kleinen in
Trichter x' und aus einer Schale x, die mittelſt einer Schraube auf
Stücke befeſtigt wird, welches den Fuß der Klapper bildet. So wie
das Getreide aus den Reinigungsmaſchinen kommt, gelangt es in ei
großen Rumpf und ſteigt durch das Rohr X in den Trichter X' hi
wo es ſich zuſammendrängt und genöthigt wird, durch den kleinen Tric
x' hindurchzulaufen, um auf die Schale x zu fallen. Von da wird
in Folge der Rotation nach allen Richtungen ausgeſtreut und fällt
die Ränder der Büchſe, ohne ſich an der Spindel anhäufen zu könn

Um die Quantität Getreide, welche zugelaſſen werden ſoll, zu re
liren, hebt man mittelſt des Hebels X'', deſſen Stellung durch
Schraubenmutter x'' feſtgehalten wird, den Trichter X' mehr oder weni
in die Höhe. Offenbar kommt um ſo mehr Getreide heran, je wei
das Ende des Trichters X' von der Schale x entfernt iſt. Will man d
Gries noch einmal mahlen, ſo nimmt man zuvor den kleinen Trichter
fort, durch welchen eine hinreichende Quantität davon nicht durchlaufe
würde, und erſetzt außerdem das Rohr X durch einen großen Schlau
von Leinwand, der ſich nicht verſtopfen kann.

Der Diſtributor-Paradis iſt nur eine Verbeſſerung des vo
hergehenden. Statt nämlich das ganze Syſtem der Trichter und de
Rohrs X emporzuheben, bringt Herr Paradis unten an dem Trichte
X' eine bewegliche Muffe Y an, die mittelſt eines dem Hebel X'' de
Diſtributor-Conti ähnlichen Hebels je nach der Quantität Getreide, welch
durchlaufen ſoll, höher oder niedriger geſtellt wird. Die Schale x i

einen pilzförmigen Aufſatz y erſetzt, auf welchem eine Stange Y' eſindet, die mit einem ſchiefen Arme y' verſehen iſt, welcher das ide umrührt und jede Art von Verſtopfung verhindert.

Damit der Müller aufmerkſam gemacht werde, wenn nur noch wenig ide in dem Trichter vorhanden iſt, wird auf den Boden des Trichters g. 2, Taf. XXII ein Schwimmer V gelegt, der an einem Bind- v befeſtigt worden, welcher den Hebel der Klingel s in horizontaler erhält; wenn aber der Schwimmer nicht mehr belaſtet iſt, ſo ent- t er, von der Schnur in die Höhe gehoben, und der nun ſenkrecht de Hebel der Klingel wird von 3 Zähnen t'' der Platte der Klapper fen.

Der Schiefſtand der Rumpfmulde wird mittelſt der über die Rolle v' iden Schnur V verändert.

Um nun noch eine allgemeine Ueberſicht von der Anordnung der in neuern franzöſiſchen Mühlen angewendeten Maſchinen zu geben, :n wir dazu die 10gängige Mühle des Hrn. Benoit zu St. Denis. 4 Stock hohe, gegen 17 Klafter lange und 6 Klafter breite Mühlen- ide enthält, wie geſagt, 10 Paar Mühlſteine, wovon 4 Paar, welche louture économique bilden, im Durchmeſſer von 5 Fuß 7½ Zoll, Paar von einem hydrauliſchen Rade, nach Benoit's Berechnung, :ine von 4,85, das andere von etwas über 3 Pferdekraft, die übrigen iar aber, welche die amerikan. oder mouture à la grosse bilden, von ß Durchmeſſer, durch eine Dampfmaſchine von 20 Pferdekraft betrie- werden. Bei der mouture économique, von welcher allein hier die iſt, befinden ſich im vierten Stockwerke: 1) ein Aufzug; 2) die : des Tarareſyſtems; 3) die Goſſe für den Griesſortirer; 4) die : für das Beutel- oder Siebwerk; 5) die Goſſe der Mehlkammer. Im dritten Stockwerke: 1) die erſte Putzmaſchine mit dem einfachen äger; 2) ein Aufzug; 3) ein ſeidener Beutel, durch welchen man von der mout. économ. kommenden Gries gehen läßt, um davon Gattung von anhängendem Mehl auszuſcheiden; 4) die Beutel- nern, in welcher die von der mout. économ. kommenden 8 Gries- n mittelſt Handſieben von verſchiedener Feinheit geläutert werden. ie Goſſe für den Griesſortirer, wie im 4ten Stockwerke; 6) ein el- oder Siebwerk, um aus dem vom Kleienſortirer kommenden groben nmehl den noch damit verbundenen ſchwarzen Gries auszuziehen. verſchiedenen, nach und nach zur Anwendung kommenden Siebblätter Meſſingdraht kommen unter Nr. 45, 40, 32, 24, 20, 18 vor und ehen beziehungsweiſe etwa 176, 155, 123, 95 und 70 Drähte auf : Berl. Zoll; 7) das Kornmagazin und die Mehlkammer.

Im zweiten Stockwerke befinden ſich: 1) die folgende Putz
2) der Bürſtenbeutel, durch welchen man die mehlhaltigen Kle
läßt, um davon noch eine Gattung Mehl zu erhalten, bevor ſi
Kleienſortirer kommen. Bei dieſen cylindriſchen Beutelſieben
der äußere Cylinder ebenfalls, und zwar gegen die Bürſten in
geſetzter Richtung, um ſeine Achſe; 3) das Beutel- oder Sieb
oben im 3ten Stockwerke Nr. 6 angegeben iſt.

Im erſten Stockwerke befinden ſich: 1) die letzte Putzmaſ
Tarareſyſtems; 2) der obere Theil des Mühlengeſtelles, welche
den Boden dieſes Stockwerkes bildet, mit 4 Paar Steinen b
économ.; 3) der Griesſortirer, welcher den von der mout. k
Gries in 10 verſchiedene Gattungen theilt und Kleien als Abf
Dieſer Cylinder iſt faſt 16 Fuß lang und 2½ Fuß im Du
bei dem obern feinſten Gewebe (aus Seide) gehen 171, 148, 1
92, 79, 62 und 39 bis 34 Fäden auf einen Zoll; 4) der Klei
in welchem die erhaltenen Kleien geſchieden werden; oben er
Kleienmehl, unten verſchiedene Kleiengattungen. Der Cylin
Sortirmaſchine hat 1/18 Fall, iſt über 8 Fuß lang und 1½
Durchmeſſer. Von oben nach unten iſt er mit fünferlei imm
werdenden Geweben verſehen, von denen der Reihe nach 84,
47 und 39 Fäden auf einen Zoll gehen. Die im Innern des
angebrachten Bürſten drehen ſich mit dieſen entgegengeſetzt mit
Geſchwindigkeit von 55 bis 60 mal in der Minute um.

Zu ebener Erde endlich ſind aufgeſtellt: 1) die Waſſerräde
Geſtelle mit den zugehörigen Mechanismen für die von dieſer
rädern betriebenen 4 Mahlgänge; 3) ein hufeiſenförmiger Kaſten,
von den Steinen kommende Schrot aufzunehmen; vier Beutel,
einem zweiten Beutel (dodinage) verſehen, in 4 Beutelkäſten,
jedem Mahlgange einer gehört. Die beiden Beutel ſind ſo unt
der angebracht, daß die aus der untern Mündung der erſten ein
nach abwärts liegenden feineren Beutels, durch welchen das ſe
weiße Mehl geht, fallenden Kleien in die obere Mündung de
gröberen Beutels gelangen. Dieſer zweite, von oben nach u
3 bis 5 Stücken immer gröber werdenden Beuteltuches beſtehend
weniger geſpannte Beutel, welcher feinen oder weißen, gra
ſchwarzen Gries, Kleienmehl der erſten und zweiten
und aus der untern Mündung die fertigen Kleien liefert, heißt
franzöſiſchen Mühlen dodinage.

Die bei der ſogenannten mouture économique oder der fra
Mahlmethode nach einander ſtattfindenden Operationen ſind f

im Handel vorkommende Weizen geht erſt durch die Putzmaſchinen; dieſen gereinigt, gelangt er dann zwiſchen die Mühlſteine; das davon ltene Schrot gebeutelt, giebt Weizenmehl und Abgang.

Durch den zweiten Beutel erhält man feinen weißen Gries, griesmehlartige Kleien. Der feine Gries, abermals auf die Mühle racht, giebt weißes Mehl; die gries- und mehlartigen Kleien durch Bürſtenſieb mit beweglichem Cylinder genommen, erhält man feinen ßen Gries und Abfall. Dieſer Gries in den Griesſortirer gebracht, lt man 10 Gattungen von Gries und mehlhaltige Kleien.

Wird der Gries durch den Beutel aus Seide genommen, ſo erhält noch eine Art von Gries, welche nochmals auf das Beutelwerk mt. Die mehlartigen Kleien auf die Mühlſteine gebracht, erhält man hl 3. und 4. Qualität und Griesкleien.

100 Kilogr. Weizen geben nach dieſer Mahlart:

| | | |
|---|---|---|
| Mehl | 76 | Kil. |
| Abfall | 22 | " |
| Verluſt | 2 | " |
| Summa | 100 | Kil. |

Die 76 Gewichtstheile Mehl zerfallen in:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Weizenmehl | erſter Qualität | 36 | Th. |
| Grütze oder Grützmehl | | 18 | " |
| Mehl der zweiten weißen Grütze | | 10 | " |
| | zweiter | 6 | " |
| | dritter | 3,5 | " |
| | vierter | 2,5 | " |
| | | 76 | Th. |

Die 22 Theile Abfall beſtehen aus:

| | | | |
|---|---|---|---|
| groben Kleien, das Hectolit. zu 17 — 18 | Kil. | 5 | Th. |
| feinen " " " 20 — 23 | " | 6 | " |
| Kleienmehl " " " 23 — 30 | " | 8 | " |
| Griesкleien " " " 42 — 45 | " | 5 | " |
| | | 22 | Th. |

Nach Francœur wiegt ein Seſter = 1½ Hectoliter guter Weizen 0 Kilogramme und giebt durch die mouture économique 80 Kil. ißes Mehl, 10 Kil. ſchwarzes Mehl und 27 Kil. verſchiedene Kleien, ienmehl und Griesкleien, daß alſo der Verluſt nur 1/40 bis 1/50 beträgt. abei bedient man ſich großer Mühlſteine von 2 Meter im Durchmeſſer d von etwa 2500 Kil. im Gewichte; dagegen verwendet man bei der ou. américe. nur Steine von 1,3 Meter Durchmeſſer.

## §. 63.

## Die engliſchen Mahlmühlen.

Hierzu Taf. XXII.

Die Einrichtung und der Mechanismus der engliſchen oder
nannten engliſch-amerikaniſchen Mühlen iſt in der Hauptſache
den neuern franzöſiſchen Mühlen ganz übereinſtimmend, ſo daß das
nige, welches wir hierüber in der Kürze mittheilen, zur gehörigen
ſicht und Beurtheilung derſelben genügen wird.

Dr. Alban giebt hierüber folgende Beſchreibung:

Die Fig. 15 iſt ein perpendikularer Durchſchnitt durch eine
dieſen Einrichtungen verſehene Kornmühle, in welchem jedoch nur
nigen Gegenſtände abgebildet ſind, die zur Erklärung der Einrichtu
erforderlich ſind.

A bezeichnet den Bodenſtein, B den Läufer, C das Mühleiſen,
den Läufer trägt und umdreht. Sein oberer Theil a iſt ſtärker und
beſtimmt, in der in den Bodenſtein eingelaſſenen Büchſe D zu arbe
Auf dem ſtärkeren Theile ſteht da, wo er aus der Büchſe hervortritt,
viereckiger Zapfen b, der ſich nach oben etwas verjüngt und auf ſ
obern Fläche eine halbkugelförmige Erhabenheit c hat. Auf dieſer ruh
Mühlhaue d mit einer gleichen Vertiefung. Sie iſt mit ihren Klaue
dem Läufer befeſtigt. In Figg. 16 und 17 ſieht man dieſe Mühlh
beſonders, und zwar in Fig. 16 im ſenkrechten Längendurchſchnitte,
Fig. 17 von unten dargeſtellt. a und b ſind die Klauen, c iſt die h
kugelförmige Vertiefung. Vermittelſt derſelben iſt der Läufer auf die h
kugelförmige Erhabenheit des Mühleiſens aufgehängt, ſo daß er frei dar
balancirt; denn der halbkugelförmige Kopf bildet gleichſam ein allgemei
Gelenk. Damit der Mühlſtein ſelbſt bei ſehr gleicher Bearbeitung auf d
Mühleiſen balanciren könne, iſt es nothwendig, daß ſein Aufhängepu
über ſeinem Schwerpunkt liege. Zu dem Behuf iſt die Mühlhaue dopp
gekröpft, wie Figg. 15 und 16 zeigen, und mit dieſer Kröpfung reicht
bis über die Mitte der Oeffnung des Läufers hinauf.

Um den Läufer zu drehen, dient der viereckige Zapfen b des Mü
eiſens. Auf demſelben ſteht eine gußeiſerne Hülſe c, die in Fig. 18
Aufriſſe, Fig. 19 im perpendicularen Durchſchnitt und Fig. 20 in ei
Anſicht von oben dargeſtellt iſt.

Dieſe Hülſe iſt unten bis a cylindriſch, oben bis b viereckig u
hat hier einen Einſchnitt c, in welchen die Mühlhaue eingreift, jedoch ſ
daß ſie einigermaßen frei darin ſpielt. Der Einſchnitt c der Hülſe, d

Rühlhaue umfaßt, dreht ſelbige mit dem Läufer herum. Bei f Fig. 15 man die ſogenannte Rüttelwelle, die oben aus der Oeffnung des ers hervortritt und den Schuh rüttelt.

Der mit a bezeichnete Theil des Mühleiſens, der ſich in dem Bo- eine dreht, läuft daſelbſt zwiſchen metallenen Futtern g,g, die in der iſernen, mit hölzernen Keilen in eine viereckige Oeffnung des Bo- eines eingetriebene Büchſe D ſo eingeſetzt ſind, daß ſie durch vier : h,h, die hinter ihnen in Furchen der Büchſen liegen, gegen das ſleiſen angedrängt werden können, um den Gang deſſelben in der ſe ſtets fleißig zu erhalten. Die Keile werden von unten hineinge- und können durch Schrauben o o geſtellt werden. Dieſe gehen durch untere Schlußplatte k, welche die ganze Büchſe nach unten verſchließt nur im Mittel eine Oeffnung für das Mühleiſen hat. Sie wird ) vier Schrauben an die Büchſe befeſtigt und enthält zugleich vier nungen mit muttерlichen Gewinden für die Stellſchrauben der Keile. Stellſchrauben treten nach Durchdringung der Platte in Schlitzen Keile ein, die ſich in den Keilen hinein erweitern. In der Erwei- ig ſpielt das äußerſte, knopfförmige Ende der Stellſchrauben.

Bei einer ſolchen Anordnung wird der Keil gezwungen, jedem Zuge Schraube, dieſer mag vorwärts oder zurückgehen, zu folgen. Einer r Keile iſt in Figg. 21 und 22 von zwei Seiten dargeſtellt. a iſt Stellſchraube, b der Schlitz zur Aufnahme der Stellſchraube, c die eiterung des Schlitzes, worin der Knopf d der Stellſchraube ſich dreht. Nach oben wird die Büchſe durch eine Schlußplatte l bedeckt, die ) vier Schrauben an derſelben befeſtigt wird. Sie läßt, ſo wie die re Schlußplatte, im Mittel eine Oeffnung für das Mühleiſen.

Fig. 23 zeigt einen horizontalen Querdurchſchnitt durch die Mitte Büchſe, welcher die Lage der Futter am Mühleiſen und die Stellung Keile zwiſchen den Futtern und der Büchſe erkennen läßt. Man hier bei a das Mühleiſen, bei b,b,b,b die vier meſſingenen Futter, c,c,c,c die Keile. Die Büchſe ſowohl als die meſſingenen Futter n Ausſchnitte für die Keile. Zwiſchen den Futtern und der Büchſe den dreieckige Höhlungen d,d,d,d, worein in Oel getränkte Wolle opft wird, die zur Schmierung des Mühleiſens dient. e,e,e,e ſind Schraubenlöcher für die zum Anziehen der obern Schlußplatte die- den Schrauben. f,f,f,f ſtellen die rund um die Büchſe herum einge- enen und zur Befeſtigung derſelben in dem Bodenſteine dienenden ernen Keile vor.

Da, wo das den Läufer in Bewegung ſetzende gußeiſerne Getriebe dem Mühleiſen ſitzt, iſt letzteres ſtärker gearbeitet, wie in Fig. 15,

Taf. XXII bei m zu ſehen iſt. Dieſer ſtärkere Theil verjüngt ſich nach oben etwas, und das Getriebe n iſt auf demſelben verſchiebbar, ſo daß es aufwärts gerückt und aus den Zähnen des daſſelbe umtreibenden Rades geſchoben werden kann. Iſt es herabgelaſſen, ſo ſchließt es feſt an das Mühleiſen.

Seine Achſenöffnung iſt genau ſo groß, daß dieſer Anſchluß erfolgt, wenn es mit den Zähnen des daſſelbe umtreibenden Rades in richtigen Eingriffe ſteht. Damit es ſich auf dem Mühleiſen nicht umdrehen kann, iſt in dieſes eine erhabene Leiſte o eingeſchoben, die in eine Nuth der Achſenöffnung des Getriebes greift.

Das Heben des Getreides geſchieht durch einen Ring p, der unter dem Getriebe liegt. Dieſer iſt an zwei cylindriſchen Stangen qq befeſtigt, die durch den Steg r gehen und unter demſelben durch ein Querſtück s in Verbindung ſtehen. Durch die Mitte des Querſtücks iſt eine Oeffnung gebohrt, die ein mütterliches Gewinde enthält und eine Schraube t aufnimmt, deren oberes Ende ſich in dem Stege mit einem Knopfgelenke dreht, am untern, unter dem Querſtücke befindlichen Ende aber mit zwei Handhaben uu, zum Drehen, verſehen iſt. Wird die Schraube t umgedreht, ſo ſchiebt ſie das Querſtück mit den beiden cylindriſchen Stangen und dem Ringe aufwärts, und der Ring, der gegen das Getriebe drückt, rückt dieſes endlich aus dem Eingriff mit dem daſſelbe bewegenden Rade. Der Steg r iſt von Gußeiſen und greift bei v mit einem Haken über einen Zapfen des Mühlengerüſtes. An ſeinem entgegengeſetzten Ende iſt er mit einer Stellſchraube verſehen, vermittelſt welcher der Steg mit dem Mühleiſen und Läufer mehr oder weniger gelüftet werden kann, je nachdem man letztere dem Bodenſteine näher oder entfernter umlaufen laſſen will.

Auf dem Stege befindet ſich die Pfanne a, worin der unten ſich verjüngende und an ſeinem verſtählten Ende halbkugelförmig gearbeitete Theil des Mühleiſens x umläuft. Die Pfanne iſt von einer harten Meſſingcompoſition und hat eine Vertiefung, in deren Grunde eine halbkugelförmige Grube für das Mühleiſen angebracht iſt. In die Vertiefung wird das Fett gethan.

Um die Stellung der Pfanne regeln zu können, iſt ſie in eine gußeiſerne, runde und mit dem Stege aus einem Stück gegoſſene Büchſe y eingeſetzt, doch ſo, daß zwiſchen ihr und den Wänden der Büchſe ein Spielraum von eines halben Zolles Breite bleibt. Vier Stellſchrauben z, z, die durch die Wand der Büchſe dringen und gegen die Pfanne geſchoben werden können, vermögen der Pfanne jede beliebige Stellung zu geben.

## Beſchreibung der viergängigen Mühle auf dem St. Martinsberge bei St. Quentin.

Hierzu Taf. XXII und XXIII.

Dieſe von dem rühmlichſt bekannten Mechaniker Maudslay in ndon erbaute Mahlmühle iſt als eine der berühmteſten nach engliſchem ſtem bekannt.

Sie führt Steine von mehr als 4½ Berl. Fuß Durchmeſſer und rd ſammt den dazugehörigen Putz- und Beutelmaſchinen durch eine att'ſche Dampfmaſchine von 16 Pferde Kraft betrieben.

Taf. XXIII, Fig. 1 ſtellt eine Vorderanſicht des Mühlengerüſtes er Gebiets mit dem Betriebsräderwerke und den Mahlgängen dar, wo er die vorderen Stiele des Gebiets weggelaſſen ſind, um das Räder- rk deutlicher ſehen zu laſſen. A iſt das Mühlengerüſt von Eichenholz. aſſelbe dient zur Unterſtützung der Mahlgänge und zur Aufnahme der thigen Maſchinentheile zum Betriebe derſelben.

Die Dampfmaſchine, welche auch noch eine Oelmühle in Bewegung en kann, befindet ſich links außerhalb der Zeichnung. Sie ſetzt die ßeiſerne ſechskantige und 6 Zoll ſtarke Hauptbetriebswelle B in Bewe- ng, welche an der zur Aufnahme des erſten coniſchen Betriebsrades G ſtimmten Stelle eine runde Verſtärkung hat. Dieſes gußeiſerne Rad G t 4⅓ Berl. Fuß Durchmeſſer im Theilriß und 84 hölzerne Kämme, glich 1,95 Berl. Zoll Theilung; es greift in das auf der ſtehenden, mlich 5½ Zoll ſtarken gußeiſernen Welle H befeſtigte, ebenfalls coni- e Rad K von 3,9 Fuß Durchmeſſer und 75 Zähnen aus Gußeiſen. mittelbar über dem Rade K ſitzt auf derſelben Welle H ein größeres ßeiſernes Stirnrad L von 6 Fuß 11,3 Zoll Preußiſch im Durchmeſſer d 132 Kämmen aus ſehr hartem Holze. Dieſes greift in die 4 gußei- ernen Getriebe (kleine Stirnräder) N von nahe 27 Zoll Durchmeſſer d 41 Zähnen, welche auf den 4 rund herumſtehenden verticalen Mühl- indeln M von 3,92 Zoll Durchmeſſer und 6,7 Fuß Länge ſo angebracht d, daß ſie während des Eingriffs mit dieſem Stirnrad auf den Mühl- indeln feſtſitzen, ſich aber längs derſelben hinaufſchieben und aus dem ingriffe bringen laſſen.

Um die oben erwähnte Oelmühle zu treiben, iſt die Welle B durch kuppelung der Welle B′ quer durch den ganzen Mühlenraum verlän- ert. Die Welle B′ führt rechts von der Anſicht in den Raum der Oelmühle.

Um die Oelmühle außer Betrieb zu ſetzen, iſt die Kuppelung ſchen B und B′, nämlich E, zum Ein- und Ausrücken gemacht. D Kuppelung beſteht aus zwei Scheiben, welche auf einer ihrer kreisfö gen Flächen mit Zähnen verſehen ſind; die eine dieſer Scheiben iſt die an dieſer Stelle rund abgedrehte Welle B aufgezogen und m Keilen feſtgekeilt; die zweite, ebenfalls cylindriſche Kuppelungsſcheibe auf dem abgedrehten Ende der Welle B′ und läßt ſich auf derſelben und zurückſchieben. Letzteres zu bewerkſtelligen, iſt ein Rückhebel F gebracht, welcher mit ſeinem gabelförmigen Ende den Hals der be lichen Kuppelungsſcheibe umfaßt und es ſo möglich macht, die Z derſelben mit den Zähnen der andern Scheibe nach Erfordern in Ein zu bringen, oder außer Verbindung zu ſetzen; in beiden Fällen muß das andere Ende des Rückhebels F feſtgeſtellt werden, damit die Sc nicht durch die beim Gange der Maſchine unvermeidlichen kleinen ſchütterungen aus der gegebenen Stellung gebracht werde.

Zu dieſem Zwecke iſt das Ende des Hebels F mit einer Kran verſehen, in welche ein am Mühlengerüſt befeſtigter Haken einfaßt. D aber die verſchiebbare Kuppelungsſcheibe die erhaltene Bewegung Welle B′ mittheilen könne, iſt dieſe mit zwei ſtarken Federn verſ welche in dazugehörige, in der Nabe der Scheibe befindliche Ruthen einfa Außerdem ſind die Enden der Wellen B und B′ noch durch einen ſchwa Zapfen in ihrem Centrum verbunden, welcher das Centriren erleichtu

Da man eine ſo lange Wellenleitung aus einem Stücke nicht ſtellen kann, ſo hat man ſie aus mehreren Stücken zuſammengeſetzt. D Wellenſtück iſt durch ein Zapfenlager C unterſtützt und unmittelbar hi demſelben mit dem folgenden Wellenſtück gekuppelt. Die beiden Ku lungen D,D, welche rechts und links von der Kuppelung E lie beſtehen aus je zwei um die Welle gelegten, mit Fläſchen verſehenen mit einander verbolzten Bändern aus Gußeiſen, von denen das Dampfmaſchine zunächſt liegende zur Verſtärkung noch mit einem ſchmie eiſernen Ziehbande verſehen iſt. Die Lager C,C ſind von Gußeiſen metallenen Einlagen; der Deckel iſt mit einem als Schmiernapf nenden Anſatz verſehen. Das Rad G iſt, wie ſchon erwähnt wurde, v Gußeiſen, die Zähne aber von Holz und in entſprechende Zahnlück welche im Kranze des Rades ausgeſpart ſind, vertheilt.

Taf. XXII, Fig. 25 zeigt einen ſolchen Holzzahn in zwei Anſichten der Stengel iſt ſchwächer als der Kopf und die hierdurch zu beid Seiten ſich bildenden Backen ſind rechtwinklich abgeſetzt und ſitzen flu gegen die äußere Fläche des coniſchen Radkranzes. Die Befeſtigung d Zahnes im Kranze geſchieht durch einen durchgebohrten Eiſenſtift

ıbe des Rades ist cylindrisch ausgebohrt und auf die an der ent-
ıden Stelle cylindrisch abgedrehte Welle genau aufgepaßt; in die
es Rades sowohl, als in die Welle sind Ruthen eingehauen und
dieselben passender Schlüssel oder Keil stellt die Verbindung des
mit der Welle her. Diesen Schlüssel kann man ohne große Mühe
schlagen und das Rad G auf der Welle B so weit zurückschieben,
ı außer Eingriff des Rades K kommt. Auf diese Weise ist es
), die Mahlmühle außer Betrieb zu setzen, wenn die Oelmühle
in Bewegung gesetzt werden soll.

us Taf. XXII, Fig. 26 ist ersichtlich, daß die Welle H an der
wo die größte Torsion stattfindet, eine Verstärkung erhalten hat,
ie die unmittelbar über einander befindlichen Räder K und L auf
Welle befestigt sind. Die Räder sind nämlich in ihren Naben
isch ausgebohrt und genau auf den betreffenden Theil der Welle H,
hier cylindrisch ist, aufgepaßt. In die Welle und in die Naben
der Räder sind drei Ruthen eingehauen, welche in gleichen Ab-
ı auf der Peripherie vertheilt sind, und in diese Ruthen werden 3
e Keile eingeschoben, welche die Verbindung der Räder mit der
herstellen. Jeder dieser Keile x Fig. 26 reicht durch beide Räder
ch und hat oben einen rechtwinklig umgebogenen Kopf, Fig. 27.
achdem die Keile fest in die Ruthen eingetrieben worden, sind auch
tern Enden derselben hakenförmig umgebogen und, um ein Ver-
derselben zu vermeiden, wodurch die Räder sich lösen könnten, sind
gegen die obern Enden als gegen die untern besondere eiserne
ıplatten yy gelegt und mit kleinen Schrauben befestigt (vergl.
27 und 29). Einen ähnlichen Zweck hat das Ziehband v,
26 und 28, welches zwischen dem Rade K und L die drei Keile
ıschließt. Die Keile sind an dieser Stelle bis zur halben Stärke
eilt, so daß ihre Oberfläche mit der Mantelfläche der Welle bündig
ı so die innere Peripherie des Ziehbandes an der Welle anliegt.
ieſe Weise dient es zugleich dem Stirnrade L als Auflager, so
ßteres, der Keile ungeachtet, durch sein Gewicht nicht auf der Welle
ıs gleiten kann. Die Welle H wird durch das Zapfenlager J un-
ı, welches nach demselben Modell wie die Lager CC gegossen ist.
Lager ist durch Schraubenbolzen an einem hölzernen Querbalken
ühlengerüstes befestigt, welcher gleichzeitig zur Unterstützung zweier
ange dient. Der untere Drehpunkt der Welle H wird durch eine
pitze gebildet, welche in eine entsprechende Höhlung im Centrum
elle H eingesetzt ist, durch eine Klemmschraube festgehalten wird

und nach [illegible] eine neue ersetzt werden kann. Di
Construction ist aus Figg. 28 und 29 ersichtlich.

Die Stahlspitze der Welle H läuft in einer Spur, welche in ein
[illegible] Spurkasten J eingesetzt ist. Fig. 30 stellt denselben in
[illegible] Ansicht dar. Die Spur besteht in einer runden Platte von Gu
[illegible] und ist in ein achteckiges Futter von Rothguß eingesetzt. Die
[illegible] in dem Spurkasten mittelst 4 Schrauben nach allen Ri
[illegible] horizontalen Ebene bewegen, wodurch es möglich ist,
[illegible] Welle H genau lothrecht zu stellen und gehörig zu centrir
[illegible] Welle in die richtige Lage gebracht ist, zieht man die Sc
[illegible] Damit aber letztere bei den während des Gang
[illegible] Erschütterungen nicht wieder aus ihrer richtigen L
[illegible] ist um dieselben ein schmiedeeisernes Band z gele
[illegible] Spannschrauben fest angezogen werden kann, ge
[illegible] Der Sp
[illegible] Fig. 30 sichtbar ist
[illegible] dieser T
[illegible] mit dem Mühl
[illegible] Schraubenbolzen befest
[illegible] und deren Zapfe
[illegible]

[illegible] Querschnitt zei
[illegible] Kaufmannes eing
[illegible] stellt ein
[illegible] 6 F
[illegible] Z
[illegible] N, N' v
[illegible] Befestigung d
[illegible] das Müh
[illegible] conisch
[illegible] das Getrieb
[illegible] eingepaßt
[illegible] Ruthe ei
[illegible] sobal
[illegible] steht.
[illegible] Ende i
[illegible] Art wi
[illegible] Erfordern
[illegible] läuf

er Spurplatte von Gußstahl, welche sich in einem besondern
ten befindet. Figg. 32 und 33 zeigen diesen Spurkasten in der
nsicht und im Durchschnitt. Er ist dem ähnlich, welcher die Spur
Welle H aufnimmt; die runde Spurplatte ist in ein achteckiges
von Rothguß eingesetzt, welches letztere mittelst 4 Schrauben cen-
rden kann. Der Spurkasten ist auf dem gußeisernen Stege e
tet.

r Steg ist ein sogenannter beweglicher, im Gegensatz zu den festen
Der Unterschied beider besteht in der Art und Weise, das Lüf-
Zusammenlassen der Mühlsteine, also das Heben und Senken
ihleisens mittelst des Steges zu bewirken. Bei den beweglichen
wird zu diesem Zwecke die Spur, welche auf dem Stege befestigt
diesem zugleich gehoben; während bei den festen Stegen der
he Steg unverrückbar fest und die Spur allein durch besondere
senkrecht gehoben und gesenkt wird. Die beweglichen Stege sind
hr einfach, aber die festen Stege lassen ein mehr richtiges und ge-
ticales Stellen des Mühleisens zu, so daß dasselbe stets normal
Spurplatte bleibt. Der hier in Anwendung gebrachte Steg P
XXIII in Figg. 2, 3 und 4 in der obern, Seiten- und untern
dargestellt. Derselbe ist um einen seiner Endpunkte bei a drehbar,
nämlich sein Ende sich hakenförmig umbiegt und auf einen Char-
en a aufgehängt ist. Die Unterstützung dieses Bolzens gewährt
ch zwei Lappen, die an einer quadratischen Platte befestigt sind,
miges Charnierstück Fig. 5, dessen Platte mittelst 4 Schrauben-
an einem zu diesem Zwecke zwischen den Docken verzapften Quer-
efestigt ist.

as andere Ende b des Steges P, welches einen T-förmigen
nitt hat, geht in die doppelte T-Form $\binom{T}{L}$ über und paßt mit
durch die Balken das T bildenden Vorsprüngen in ein Gatter
ahmen von Gußeisen, in welchem es sich in verticaler Richtung
d niederschieben läßt. Dieser Rahmen ist an einem Querriegel
ühlengerüstes befestigt. Der Steg bildet so, wenn das Ende b
wird, einen einarmigen Hebel, dessen Drehpunkt in a ist, wäh-
ie Last, aus dem Mühleisen mit dem Getriebe und dem Läufer
d, sich in seiner Mitte befindet. Um nun die zur Steinstellung
liche Bewegung mit der gehörigen Genauigkeit bewirken zu können,
e Schraube Q angeordnet (Figg. 24 und 33, Taf. XXII und
, Taf. XXIII), deren Mutter in das untere Querstück des Rah-
q eingesetzt ist. Diese Schraube faßt mit ihrem obern Ende unter

ht auf einer gußeisernen Platte, welche eine kreisrunde Oeffnung hat, ren Durchmesser etwas größer als jener der Spindel ist, um diese auch en mittelst der 4 Schrauben α gehörig centriren zu können. Die Bo- nsteine der vier Mahlgänge lagern auf besonderen Launen des Mühlen- bodens und sind theilweise in dieselben eingelassen, damit sie so in eine here und feste Lage gebracht werden können. Die Steine sind mit einem lindrischen Umlauf c von Holz umgeben, der des leichteren Abrüstens egen aus zwei Theilen, die mittelst Krammen und Haken verbunden erden, hergestellt ist. Auf dem Umlaufe oder der Zarge c ruht die Rumpfleiter mit dem Rumpfe d, in welchen ein Schlauch von Leder der Sackleinwand mündet, welcher das zum Vermahlen bestimmte gerei- igte Getreide aus dem über den Gängen befindlichen Schüttboden in m Rumpf führt. Aus dem Rumpfe d gelangt das Getreide durch den chuh e durch einen im Läuferauge über der Haue eingesetzten Trichter n Weißblech, welcher bis an den Zargendeckel hinaufreicht, zwischen die teine und aus diesen das fein gemahlene Schrot durch ein Abfallrohr h ein aus Brettern zusammengeschlagenes Reservoir k. Aus letzterem ird das Schrot durch eine Schieberöffnung abgelassen, um beson- rs gebeutelt zu werden. Die Bewegung des Schuhes geschieht durch en Bierschlag, der auf einem in der Haue befestigten Rütteleisen f t, und die Regulation der den Steinen zu ertheilenden Arbeit wird rch eine vom Schuh über einen Querriegel des Rumpfleiters in die tere Etage führende Schnur gg bewirkt, so daß man, während man s durch die Fallröhre herabkommende Gemahl mit der einen Hand äft, mit der andern die Quantität der Arbeit nach Erfordern regulir kann. Die Mahlflächen endlich der Mühlsteine sind ganz so behauen, e es weiter oben angegeben wurde und in Figg. 20 und 21, Taf. XII, zeichnet ist. Der Zugkreis s, gegen welchen die langen Furchen r Tan- nten sind, hat 9 Zoll Durchmesser; zwischen diesen Furchen wird der tein noch mit einer bis $1^1/_2$ Zoll breiten zweischneidigen Bille, welche ch der Richtung der Furche r gehalten wird, geschärft.

Im Grundriß des Mühlengebiets Fig. 24, Taf. XXII, sieht man e Stellung der 4 Mühlspindeln, das auf der Welle H sitzende conische ad K, das Stirnrad L, welches die 4 Getriebe N der Mühlspindel in wegung setzt, durch punktirte Kreislinien angedeutet. Ebenso ist die rordnung der Stege P daraus ersichtlich. In Fig. 1, Taf. XXIII, t gleich beim Eintritt der Welle B in den Mühlraum auf derselben die iemscheibe Y ersichtlich; diese treibt mittelst eines Riemens und einer ich großen Riemscheibe eine in der Etage über den Mahlgängen befind- he, mit B parallele Welle, von welcher aus die Reinigungs- und

Beutelmaſchine und die Sackwinde in Bewegung geſetzt werden können, deren letztere Fig. 1 rechts in der Mühle ſich befindet und in welcher ein Seil in den untern Mühlraum hinabgeht.

Nach der oben angegebenen Anzahl Zähne und Kämme der verſchiedenen Räder muß die Mühlſpindel 3,63 mal umgehen, während die horizontale Welle B einen Umgang macht. Da nun dieſe in der Minute 3 Umgänge vollendet, ſo wird die Mühlſpindel in derſelben Zeit 116,1 Umgänge machen. Bei dieſer Geſchwindigkeit mahlt jeder der 4 Gänge ſtündlich 550 Livres Getreide = 266 Berl. Pfund = $2^{3}/_{4}$ Berl. Scheffel Weizen.

Als Muſter einer engliſchen Mühle kann auch die im Jahre 183 von den berühmten Ingenieurs George und John Rennie zu Plymouth gebaute königliche Mahlmühle angeführt werden. Das gegen 39 Klafter lange und gegen 11 Klafter hohe Gebäude beſteht aus zwei Hauptflügeln, deren jeder 12 Paar Steine enthält, welche von einer 45 Pferdekraft haltigen Dampfmaſchine betrieben werden. Die Steine von 4 Fuß Durchmeſſer laufen in der Minute gegen 123 mal um und jeder Gang mahlt dabei ſtündlich gegen 5 bushels = 3,3 Berl. Scheffel Korn, ſo daß demnach durch die beiden Dampfmaſchinen, jede von 45 Pferdekraft, bei vollem Gange der Mühle ſtündlich bis 120 bushels oder 79 Berl. Scheffel Getreide vermahlen und überdieß noch 4 Putz- und 8 Sieb- oder Beutelmaſchinen betrieben werden.

Die eiſerne Welle des Schwungrades einer jeden Dampfmaſchine läuft horizontal durch einen Theil des Gebäudes ebenerdig durch und trägt an zwei verſchiedenen Stellen gußeiſerne Kegelräder von 8 engl. oder etwa $7^{1}/_{4}$ Berl. Fuß Durchmeſſer. Dieſe greifen in ähnliche Räder von 5 Fuß Durchmeſſer ein, welche an den beiden verticalen eiſernen Hauptwellen, deren eine durch die ganze Höhe des Gebäudes bis unter das Dach, die andere nur bis über das zweite Stockwerk läuft, befeſtigt ſind. Ueber dieſen letztern coniſchen Rädern iſt wieder auf jeder dieſer Hauptwellen ein großes horizontales gußeiſernes Stirnrad von 9,7 Berl. Fuß Durchmeſſer angebracht, welches in die in der nämlichen horizontalen Ebene rund herum liegenden 6 kleineren gezahnten Räder oder Getriebe der Mühlſpindel eingreift und ſo die correſpondirenden Läufer in Bewegung ſetzt. Jede der genannten verticalen cylindriſchen Hauptwellen trägt im zweiten Stockwerke abermals 3 Sieb- oder Reutermaſchinen (screening machines) und 4 Sieb- und Beutelmaſchinen (dressing and bolting machines). An der einen dieſer bis unter's Dach gehenden Wellen iſt auch noch ganz oben ein kleines coniſches Rad zur Betreibung eines Aufzuges für Getreide und Mehl angebracht. Das zu

ıahlende, in dem dritten Stockwerke aufgespeicherte Getreide fällt durch
ren in die im zweiten Stockwerke stehenden Reutermaschinen, wo es
Staub, Sand u. s. w. gereinigt wird, gelangt hierauf in einen
ien trichterförmigen Kasten und von da mittelst Röhren in die einzel-
Gossen der Mühlsteine. Das von den Mühlsteinen kommende Mehl
: Schrot fällt durch Röhren in die zu ebener Erde angebrachten Mehl-
:n, von wo es durch den nun in Bewegung gesetzten Elevator auf
im zweiten Stockwerke stehenden Sieb- und Beutelmaschinen gebracht
b, um daselbst in mehrere Sorten getheilt und gesichtet zu werden.

Das Gebälk besteht in jedem Stockwerk aus Holz und wird von
eisernen Säulen getragen. Was die oben erwähnten Reinigungs-
: Reutermaschinen betrifft, so bestehen dieselben aus einem cylindrischen
ıhtsiebe, welches inwendig in spiralförmige Fächer eingetheilt ist, damit
an dem einen Ende eintretende Getreide, bis es an das andere
ıe des der archimedischen Schraube ähnlichen Cylinders gelangt, über
große Siebfläche weggehen und so den beigemengten Staub, Sand
. w. verlieren muß. Auch hat man in England den deutschen Kopp-
ılen ähnliche Maschinen (sheeling mills), welche zum Abreiben und
ondern der den Getreidekörnern anhängenden fremdartigen Theile die-

So wird nach einer Construction von Herbert das Getreide erst
1/3 reinen Kieselsandes in einem Fasse gescheuert; von da fällt es in
unter Wasser bewegliches Sieb, durch welches der Sand durchfällt,
gute Korn aber darauf liegen bleibt und das schlechtere oben auf-
ıimmt und durch erneuerten Zufluß von reinem Wasser weggespült
ɔ. Das so gereinigte Getreide kommt dann auf die Schnelldarre. Ein
oses Tuch führt das Getreide auf einem langen Wege über mit Luft
ɜte Röhren in einen Behälter, in welchem es vollkommen trocken an-
ɜt; sollte jedoch dieses nicht der Fall sein, so fällt es nochmals auf
:s Tuch und macht denselben Weg noch einmal. Die Sieb- und Beutel-
chinen, deren man sich bedient, findet man weiter oben beschrieben.

## §. 64.

## Die amerikanischen Mahlmühlen.

Hierzu Taf. XXIV und XXV.

Diese Mühlen unterscheiden sich von den bisher beschriebenen haupt-
ılich durch die Art der Zusammensetzung und Bearbeitung der Mühl-
ıe, des Krahnes zum Auf- und Abheben des Läufers und der in
ɔeren Paragraphen beschriebenen Maschinen. Es soll sofort von

dieſen Gegenſtänden noch das Nöthigſte angeführt, dann eine gedrängte Ueberſicht von dem ganzen Syſtem gegeben und zuletzt gezeigt werden, wie deutſche Mahlmühlen, ohne ſie ganz nieder zu reißen, nach dem amerikaniſchen Syſteme eingerichtet werden können.

Die Steine. In Amerika ſetzt man die Mühlſteine gewöhnlich künſtlich aus einzelnen Stücken zuſammen, wozu man am liebſten die franzöſiſchen Burrſteine aus den Steinbrüchen zu la Ferté sous Jouarre und Bergerac im Departement Dordogne verwendet, welche gewöhnlich in Stücken von 12 bis 18 engl. Zoll Länge, 6 bis 10 Zoll Breite und 5 bis 6 Zoll Dicke vorkommen. Es werden zuerſt 4 Steinſtücke A Fig. 2 und 3, Taf. XXIV mittelſt Kitt*) ſo mit einander verbunden, daß dadurch das Auge von 10 Zoll Durchmeſſer für den Bodenſtein quadratiſch (Fig. 2) und für den Läufer kreisförmig (Fig. 3) wird. Um dieſes Viereck herum werden dann die übrigen Steinſtücke B, C angepaßt und durch Kitt mit einander verbunden. Bei Steinen, welche mehr als $4\frac{1}{2}$ Fuß Durchmeſſer haben, geſchieht die Verbindung nach der in Fig. 3, bei kleineren Steinen nach der in Fig. 2 dargeſtellten Art.

Die zu einer Kreisplatte verbundenen Steinſtücke werden nun mit der untern geebneten Fläche, der nachherigen Mahlfläche, horizontal auf drei Klötze D Fig. 4 gebracht und auf der oberen unbearbeiteten Seite mit in Cementmörtel gelegten kleineren Steinſtücken bis zur gehörigen Höhe bedeckt, wobei der Stein mit mehreren eiſernen Reifen a umgeben wird; in den Läufer ſetzt man diametral zwei Blechhülſen α von circa 6 Zoll Länge und $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmeſſer ein, in welche die Bolzen a des Krahnes Fig. 1, Taf. XXV beim Auf- und Abheben des Läufers greifen; um die der Mahlfläche entgegengeſetzte Fläche abzugleichen, bringt man ein Richtſcheit E an, welches ſich um einen in das Auge eingeſetzten Zapfen b drehen läßt. Bei dieſem Abgleichen wird der Stein am Auge dicker gehalten als an der Peripherie. Die Steine von $4\frac{1}{2}$, 5, $5\frac{1}{2}$, 6 und 7 Fuß Durchmeſſer erhalten in der Mitte eine Höhe von 21, 20, 18, 16, 12 und am Umfange eine Höhe von 19, 18, 16, 14 und 10 Zoll.

Dieſe Steine werden nun auf den Mahlflächen mittelſt der Picke, des Kieshammers und eines Richtſcheites vollkommen geebnet.

Die Haue i Fig. 1, welche in Amerika durchgängig eine bewegliche iſt, wird in der Richtung jenes Durchmeſſers, in welchem die oben

*) Zur Bereitung dieſes Kitts wird roher fein gemahlener Gypsſtein geſiebt und in einem Keſſel behandelt; beim Gebrauche wird davon nur immer ſoviel, als nöthig iſt, mit ſehr verdünntem Leimwaſſer aufgelöſ't oder angerührt.

erwähnten Hülſen α liegen, eingelaſſen und, nachdem ſie mittelſt eines Stangenzirkels, welcher einen bis in die Vertiefung der Haue reichenden Zapfen hat, in die richtige Lage gebracht worden, mit Blei vergoſſen und befeſtigt, zu welchem Behuf die Vertiefungen m für die Klauen um 1/2 bis 3/4 Zoll breiter gemacht werden, als ſonſt nöthig wäre. Senkrecht auf die Richtung der Haue i werden zwei Hülſen n aus dünnem Eiſenbleche, deren Form Fig. 1 im Querſchnitt zeigt, eingelaſſen und ebenſo befeſtigt. Damit nun dieſe Hülſen genau an den rechten Ort kommen, werden ſie erſt an die beiden Enden des bereits an die Mühlſpindel P Fig. 2 angeſteckten Treibers r aufgeſchoben, die Mühlſpindel dann, mit ihrem Kopfe in der zugehörigen Vertiefung der bereits befeſtigten Haue ruhend, mittelſt des Abhängezirkels R auf die Mahlfläche ſenkrecht geſtellt und die Hülſen in dieſer Lage mit Blei vergoſſen. Fig. 3 zeigt die Haue i mit den beiden Klauen m in der Lage, in welcher ſie auf der Mühlſpindel s ſchwebt, und den Treiber r, durch welchen der Läufer bei der Umdrehung der Mühlſpindel mitgenommen wird.

Die Büchſe für den Bodenſtein iſt viereckig und in der Regel von Holz. Fig. 4 ſtellt ſie in der oberen und Fig. 5 in der Seitenanſicht dar. Sie wird mit hölzernen Keilen in den Bodenſtein befeſtigt; für den Durchgang des Spindelhalſes iſt ſie in der Mitte weit genug ausgebohrt und mit 4 auf den Schwalbenſchwanz eingeſetzten Backen a aus weichem Holze verſehen, die mit dem Hirnholze des einen Endes an der Spindel anliegen, während am andern Ende hölzerne Treibkeile α angebracht ſind, um das Mühleiſen in der gehörigen Lage zu erhalten und demſelben dabei dennoch einen kühlen Gang zu geſtatten.

Sobald die Mahlfläche des Bodenſteines vollkommen horizontal geſtellt und die Mühlſpindel durch die Büchſe hindurchgeſteckt iſt, wird auf den viereckigen Theil des hervorragenden Kopfes deſſelben, welcher für den Treiber beſtimmt iſt, ein einfacher Radzirkel mit einer Feder, wie c in Fig. 2, aufgeſteckt und mit dem Mühleiſen oder der Mühlſpindel herumgeführt; durch die im Stege angebrachten Keile wird dann der Fuß der Spindel ſo lange gerückt, bis die nahe am Umfange des Steines herumlaufende Feder die Steinfläche rund herum gleichmäßig berührt, da dann die Spindel gehörig ſenkrecht ſteht. Der Läufer wird dann mit der Haue auf die Spindel aufgelegt und unterſucht, ob er gehörig balancire, widrigenfalls das Gleichgewicht durch Einguß von Blei an den zu leichten Stellen hergeſtellt werden muß.

Was die Schärfung der Mühlſteine betrifft, ſo befolgt man jetzt die weiter oben von Olivier Evans angegebene Vorſchrift. Es ſoll hier nur noch bemerkt werden, daß man beim Schärfen der Steine, wenn ſie

durch den Gebrauch ſtumpf geworden, die Furchen ſelbſt nicht jedesmal aufſchärft, ſondern die höheren Theile der Ebene, die man mittelſt des mit rother Farbe beſtrichenen Richtſcheites erkennt, zwiſchen den Furchen mit einer ſcharfen Picke wegnimmt und die Fläche dann wieder daraus ſcharf macht.

Zum Auf- und Abheben des Läufers bedient man ſich eines in Fig. 1 dargeſtellten Krahnes, durch deſſen horizontalen Arm M eine eiſerne Schraubenſpindel vertical durchgeht, an deren unterem Ende der Bügel L, welcher die beiden in die im Läufer ausgeſparten Löcher a paſſenden Bolzen trägt, mittelſt eines leicht aus- und einzuſteckenden Schraubenbolzens z eingehängt iſt. Die Schraubenmutter dieſer Spindel iſt mit Handhaben w, ſo wie der Arm M der Länge nach mit einem Schlitze verſehen, in welchem dieſe Schraubenſpindel v verſchoben werden kann, um den Krahn, ohne ihn von ſeiner Stelle zu rücken, für mehrere Steine anwenden zu können.

## Beſchreibung einer amerikaniſchen Mühle in Hinſicht ihrer Zuſammenſtellung.

Hierzu Taf. XXIV und XXV.

Um die Anordnung der oben beſchriebenen Maſchinen, ſo wie das ganze amerikaniſche Mahlſyſtem einigermaßen anſchaulich zu machen, folgt hier die Beſchreibung einer ſolchen Mühle, deren Einrichtung Fig. 5, Taf. XXIV im Auf- und Fig. 6, Taf. XXV im Grundriß dargeſtellt iſt, wobei die Zahlen I, II, ... VII die verſchiedenen Stockwerke bezeichnen.

Die Mühle hat 6 Mahlgänge, die von 3 mittelſchlächtigen Rädern betrieben werden. Auf jeder der drei Radwellen a iſt ein vertikales Kammrad b befeſtigt, welches in das auf der ſtehenden Welle c' ſitzende Getriebe d greift und daher dieſe Welle ſammt dem darauf feſtſitzenden horizontalen Stirnrade A, welches in zwei Drillinge α der Mühlenſpindeln eingreift, umtreibt. Die ſtehenden Wellen c gehen übrigens durch alle Stockwerke und ertheilen allen Maſchinen die erforderliche Bewegung.

Der Raum I, den wir als das erſte Stockwerk annehmen wollen, liegt gewöhnlich tiefer als die Straße, ſo daß der Fußboden des zweiten Stockwerkes mit der vor der Mühle vorbeiführenden Straße gleiche Höhe hat und das zum Vermahlen ankommende Getreide unmittelbar vom Wagen durch eine Rinne in die in dieſem Stockwerke aufgeſtellte Wage geſchüttet werden kann.

Das auf dieſer Wage abgewogene Getreide fällt dann durch das Ausziehen eines Zapfens x Fig. 5 in den Getreidebehälter f, der ſich

Stockwerke I befindet; von da wird es zu ſeiner Zeit durch eine bei h
ebrachte Schützenöffnung in den Elevator i geführt. Dieſer Elevator
t das Getreide bis in das oberſte Stockwerk VII und ſchüttet es in
Cylinderſieb k, aus welchem es in die Getreidefege 1 gelangt. Die
vegung des Siebes, der Getreidefege und des Convoyers, welcher das
reide in horizontaler Richtung fortleitet, geht von der horizontalen
lle m des Elevators aus und wird durch Riemen fortgepflanzt. Das
: der Getreidefege l in den Convoyer o gelangte Getreide geht dann
ch die Rinnen p,p in die Behältniſſe q,q. Kann das Getreide nicht
eich vermahlen werden, ſo kann daſſelbe aus dem Convoyer o durch
nen, welche an die Schützenöffnung r (Fig. 6, VII) angelegt werden,
) jedem anderen beliebigen Getreideraume der Mühle geleitet werden.
nſo kann durch Anſetzung von Rinnen der in irgend einem Stock-
ke aufbewahrte Weizen einem der Elevatoren zur Weiterſchaffung über-
n werden. Von nach unten zu trichterförmigen Behältern q,q fällt
Getreide in die Abreibemaſchine s, von wo es durch den Elevator t
m andern Kornſiebe u und von da der Kornfege v zugeführt wird.
ſe verlaſſend, fällt das Getreide in den Convoyer w Fig. 5, der
h die Siebwelle u bewegt wird; von dieſer geht nämlich ein Riemen
ſt wegen des Windſchlauches y horizontal und ſodann über zwei
rollen auf die Welle des Convoyers. Dieſer leitet den Weizen eben-
) in die trichterförmigen Behälter z,z, von wo er durch die Röhren
n den Rumpf e zur Vermahlung fällt. — Das von den Steinen
mende Schrot fällt in den Mehl-Convoyer a'a', der es dem Elevator
zuführt, und dieſer hebt es in die Kühlmaſchine C', wobei das Schrot
ch die Röhre d' an der äußern Peripherie einfällt, in einer Schnecken-
e ganz langſam dem Mittelpunkte zugeführt wird und von hier aus
ch die beweglichen Schuhe e',e' in die beiden oberen ſuperfeinen Beutel
' gelangt. Das durch dieſe Beutel gehende ſuperfeine Mehl fällt in
Convoyer k', der es den Röhren l',l' zuführt, durch welche es in
Mehlkaſten M gelangt. Das gröbere Mehl dagegen, welches über
je Beutel geht, fällt in die beiden untern g',g', und das daraus er-
tene mittelfeine Mehl in den untern Convoyer m. Durch dieſe wird
dem Mehlelevator b' und von dieſem der Kühlmaſchine zur Ver-
ıgung mit dem Schrot zugeführt, um es noch einmal in das Beutel-
k zu bringen. Der obere Convoyer k führt das Mehl nach der einen,
untere m' aber dasjenige, was zurückgeht, nach der entgegengeſetzten,
Steinen zugewandten Richtung, wobei letzteres am Ende ſeines
ges durch die Röhre n' in den Elevator b' fällt. Der Convoyer m'
mt auch das Schrot auf, welches beim Einführen in die obern Beutel

f' durch die Umdrehung derſelben verſchüttet wird. — Das grobe Mehl, welches in den untern Beuteln zurückgeblieben iſt, fällt mit den Kleien durch die Röhre o' in den Elevator p', wodurch es den groben Beuteln q', r', welches in einigen Mühlen Mittelmehl-Beutel ſind, zugeleitet wird. Das feinſte Mehl, welches von dem Beutel q' erhalten wird, führt entweder der Convoyer s' durch eine Rinne den Steinen zu und wird wieder mit dem Getreide vermahlen, oder es wird, wenn man es noch für tauglich hält, nach dem untern Mehlconvoyer a' geleitet, durch welchen daſſelbe in den Elevator b' und durch dieſen in die Kühlmaſchine gelangt. Das Uebrige, was durch den Beutel q' fällt, kommt in den Convoyer t' und wird von hier mit der feineren Mehlſorte aus dem Beutel r' vermiſcht, nach dem Mehlkaſten N geleitet. — Das in den Käſten angeſammelte Mehl wird dann gelegentlich noch einmal gemahlen und gebeutelt, wodurch man das ſogenannte Mittelmehl erhält. Die feine Kleie, welche durch das grobe Beuteltuch r' fällt, leitet der Convoyer t' in den Raum O; die am äußerſten Ende dieſes Beutels ausgeworfene grobe Kleie aber fällt durch die Röhre u' in den Convoyer v', durch welchen ſie mittelſt der Schützöffnungen $\gamma, \gamma, \gamma$ über den ganzen Raum P ausgebreitet wird. In w Fig. 5 ſieht man die Vorderanſicht und in Fig. 6 III den Grundriß der Mehlpreſſe. In $\delta$ ſieht man die Krahne zum Auf- und Abheben der Läufer, welche in der Regel ſo angeordnet ſind, daß immer ein Krahn zwiſchen zwei Paar Steinen ſteht und für zwei Läufer dient.

Jedes Waſſerrad macht in einer Minute 10 Umgänge und giebt dem Läufer, von 4 1/2 Fuß Durchmeſſer, 130 Umläufe in derſelben Zeit. Die Reinigungsmaſchinen laufen in einer Minute gegen 360mal um. Die Beutel, Siebe und die Riemenſcheiben der Elevatoren und Convoyer machen in einer Minute 25 Umdrehungen, die Kühlmaſchine dagegen nur 4 in derſelben Zeit.

## Beſchreibung von Ellicot's mechaniſcher Mühle am Fluſſe Occoquan in Virginien (Amerika).

Hierzu Taf. XXVI.

In dieſer Mühle, welche drei Waſſerräder und 6 Paar Steine hat, wird die Arbeit der Menſchenhände faſt ganz erſpart, alles Verſtäuben vermieden und ein ſehr ſchönes Mehl erhalten. Um das Getreide in den Rumpf zu ſchütten, ſchafft es die Mühle durch ganz einfache Maſchinerie ſelbſt hinauf, zieht es hinauf bis auf den oberſten Boden und bringt es dort in die Speicher, wo es entweder aufbewahrt oder auf die Mühleine geleitet wird. Hier fegt die Mühle ſelbſt ihr Getreide ſo rein als

ur möglich, ehe ſie es ſich aufſchüttet. Das ganze Mehl wird ganz leich; denn die Steine laufen nie leer, nie überladen, und die Mühle elbſt bringt das Mehl, nachdem ſie für deſſen Verkühlung geſorgt hat, n den Ort, wo die Mehlfäſſer ſtehen, und ſchüttet es in dieſelben ſelbſt inein. Da das Mahlen Tag und Nacht ununterbrochen fortgeht, ſo iſt ie Mühle im Stande, in kurzer Zeit eine große Menge reines Mehl hne viele menſchliche Beihülfe zu liefern. Die Mühle ſtäubt auch wenig nd man rechnet die Erſparung des Staubmehles bis auf 8 Pfd. am ächſ. Scheffel. Bloß zum Aufziehen der Schiebthüren in den Beutelollen iſt menſchliche Hülfe nöthig. Ehe das Mehl in dieſe Beutelrollen kommt, wird es durch einen Verkühlungsrechen abgekühlt. Dieſe Abkühlung des zermalmten Getreides vor der Beutelung iſt eine beträchtliche Verbeſſerung der Mahloperation, welche überdies auch durch das einmalige Aufſchütten ſehr verkürzt und noch dadurch vorzüglicher wird, daß weniger Steinſtaub unter das Mehl kommt. Iſt das Mehl abgekühlt, ſo kommt es in die Beutelrollen, welche aus hohlen, von Draht geflochtenen und mit Beuteltuch überzogenen Cylindern beſtehen, die an einer Welle ſtecken. Dieſe Siebwalzen ſind etwas unter den Horizont geneigt und haben einen ſchnellen Umſchwung. Am höhern Ende läuft das gemahlene Getreide hinein und am niedrigen Ende kommen die Hülſen und das Grobe, was nicht durch's Tuch ging, wieder heraus.

Fig. 1 ſtellt die Mühle im Durchſchnitt vor. Die Mühle wird durch drei Schaufelräder bewegt und liegt ſo, daß ſie das Getreide zugleich zu Land und zu Waſſer empfängt. Doch liegt der Abladungspunkt für die zu Lande kommenden Ladungen 10 bis 12 Fuß höher als der für die auf dem Waſſer kommenden.

In der Abbildung ſieht man rechts einen Wagen, der Getreide abladet. Links können die Schiffe dicht an die Mühle kommen, um abzuladen. Wenn das Getreide auf dem Waſſer bis Z gekommen iſt, bringt man es in den beweglichen Trichter A, von dem es in die Leitung B fällt. In dieſer iſt eine Spirale ohne Ende, die ſich in einer vierkantigen Leitung dreht und das Getreide bis in die Mitte oder weiter mit ſich fortführt. Die Achſe dieſer Schraube iſt von Holz, die Spiralen ſind aber von Blech, können jedoch auch von dünnem Holze gemacht werden. Blech iſt deswegen vorzuziehen, weil man es zugleich durchlöchern kann, wobei dann das Getreide geſiebt wird, indem die Unreinigkeiten durch die Löcher fallen.

Die Leitung B führt das Getreide nach der Hebung C. Dieſe beſteht aus einem Riemen ohne Ende, der über zwei Rollen geht, von denen eine unter der Leitung ſich befindet, die andere über dem Orte, wohin

man das Getreide bringen will. Am Riemen ſind 61 oder mehre trichterartige Schaufeln von Eiſenblech angenäht, die, indem ſie mitten durch das von der Leitung herbeigeführte Getreide gehen, ſich mit dieſem füllen und es oberhalb der obern Rolle wieder ausſchütten.

Die Riemen und Schaufeln ſind in einem rahmenförmigen Gehäuſe, damit kein Getreide zur Seite fallen kann.

Dieſe Vorrichtungen führen das Getreide in die große Leitung DE, die unter dem (deshalb doppelten) Boden des zweiten Stockwerkes ist und das Getreide nach dem großen Trichter E bringt, in welchen auch das zu Land abgeladene fällt.

Von dieſem Trichter ſchafft es eine zweite kleine Leitung nach der großen Hebung FG, die es auf den Boden bringt.

Bei G ſieht man die Welle mit der Rolle, welche die Hebung bewegt und deren Rad die Achſe eines großen Siebes oder Beutels bewegt, welcher das Korn von allen Unreinigkeiten befreit, indem letztere durch das Sieb auf den Boden fallen. Dieſe Welle wird durch eine ſenkrechte Welle bewegt, welche durch alle Stockwerke geht und mehrere Räder hat, um, wo es nöthig iſt, Bewegung mitzutheilen.

Das auf den Boden gehobene Getreide geht, wie geſagt, durch das große Sieb G von Eiſenblech oder Drahtgitter, wobei aller Staub auf den Boden durchfällt, das Getreide aber am Ende des Siebes in den Trichter H. Von dieſem ſchafft es eine kurze Hebung in die Trompete I, von der es in die lange Leitung K fällt, welche es in die Haufen L,L, L,L,L ſchüttet.

Dieſe Haufen ſind gerade über den Trichtern oder Rümpfen der Mühlſteine M, M, M, M, M, M.

Um das Getreide rechts oder links zu leiten, darf man nur die Leitung der Trompete auf die eine oder andere Seite drehen. Um es auf die Haufen fallen zu laſſen, hat man nur eine über denſelben an der Leitung befindliche Fallthüre zu öffnen.

So wie das Getreide gemahlen iſt, fällt es in den Mehlkaſten und von da in die Leitung o,o durch die Tröge N.

Die Leitung o,o beſteht aus einer achteckigen Welle, die ſich in einem Gehäuſe dreht und ſpiralförmig mit kleinen hölzernen Latten beſetzt iſt. Dieſe treiben das Mehl nach und nach gegen die Mitte der Leitung. Einige dieſer Latten haben kleine Schaufeln von Eiſenblech, um das Mehl aufzufaſſen und an die Seite der Leitung zu werfen, wodurch es abgekühlt wird.

In der Mitte der Leitung bei O iſt eine Hebung, die das Mehl nach P hebt, wo es in die Rinne Q auf das Rad R fällt. Dieſes Rad

10—15 Fuß Durchmeſſer, dreht ſich viermal in der Minute herum hat zum Zweck, das Mehl ferner abzukühlen und auf dem Boden ertheilen.

Die Arme dieſes Rades, ſo wie die Felgen, ſind mit Zähnen ver-, die breiter als dick ſind und von denen die einen Mehl zuſammen- und nach dem Mittelpunkte des Rades treiben, während die andern urch die im Fußboden der Kammer befindlichen Oeffnungen fallen en. Die Einrichtung iſt ſo ſinnreich, daß das warme Mehl immer er auf das Rad zurückgetrieben wird und nur das kalte in den ter fällt. Sie iſt, ſo wie auch die Leitungen, von Herrn Iwans hiladelphia angegeben worden.

So wie das Mehl durch die Beutelvorrichtung e fällt, führt es die ng S in den großen Trichter T, aus dem man es nimmt, um es äſſer zu füllen. Der Hebel bei U dient, die Verbindung mit den n zu öffnen, wenn man ein Faß füllen will.

So wie eins gefüllt iſt, wiegt man es in der Spiral- und Schnell- V. Das Einpreſſen geſchieht bei W mittelſt eines durch die Maſchine gten Mechanismus. Die Böttcher verſchließen die Fäſſer bei X und eine Oeffnung labet man ſie bei Y auf den Fluß Occoquam.

Was am Ausgange der Beutelvorrichtung hervorgeht, wird durch kleine Hebung gehoben und durch eine Rinne nach dem Beutel g rt. Dieſer iſt mit Leinwand bezogen, um alles Mehl, das noch iſt, abzuſcheiden. Das Mehl, das hier durchfällt, kann durch eitung h nach der Höhlung i geführt werden, von der es durch eine e auf das Abkühlungsrad R geht und dann neuerdings auf die Beutelvorrichtung kommt.

In den amerikaniſchen Mühlen werden gewöhnlich fünf verſchiedene ungen Mehl erzeugt, nämlich erſtens das ſuperfeine oder Exportmehl, tens das feine Mehl, drittens das erſte Mittelmehl, viertens das te Mittelmehl und fünftens das grobe oder dritte Mittelmehl, welches dem zweiten Mittelmehl zum groben Schiffsbrod verwendet wird. e Müller erzeugen nur Export- und das zweite Mittelmehl, während Andere beinahe allen Weizen in ſuperfeines Mehl verwandeln und rdem nur noch einen Abgang erhalten, der als Viehfutter verwendet . Nach Evans gab ein bushel weißer guter Weizen von 59½ Pfd. Gewichte 38,5 Pfd. ſuperfeines, 3,68 Pfd. zweites oder Mittel-, grobes Mehl, 13,1 Pfd. feine und grobe Kleien, ſo wie 1,72 Pfd. uſt wegen Abgang, Verdunſten, Verſtäuben u. ſ. w.

Das Getreide, welches zu Lande abgeladen wird, ſchüttet der Ab- a in die hängende Kiſte b, welche mittelſt einer Schnellwage c das

Gewicht derselben anzeigt. Durch die Oeffnung eines Schiebbrettes läßt man es dann in den Trichter E fallen, von wo es durch eine Leitung nach der Hebung F gebracht wird, welche es nach dem Boden bringt.

## Beschreibung einer Mahlmühle, welche nach amerikanischer Art ausgebaut worden ist.

Hierzu Taf. XXVI—XXIX.

(Man vergleiche hiermit die Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen. Jahrgang 1833. Seite 281.)

Die Mühle war früher nach Art der gewöhnlichen Bauernmühlen erbaut. Bei der Einrichtung derselben für die amerikanische Mehlfabrikation mußte Rücksicht auf die bestehende Anlage, auf die wo möglich fortdauernde Nutzung der vorhandenen Gänge bei hinreichender Wasserkraft genommen werden, um einen kostspieligen, vielleicht gänzlichen Umbau zu vermeiden. Die Mühle besitzt vier Gänge, von denen je zwei von einem Wasserrade in Betrieb gesetzt werden. Da dem Gange der Wasserräder das Stauwasser oft hinderlich wird, so sind Ziehpanster angeordnet worden, es mußte daher bei der Anordnung der Bewegungstheile für die erforderlichen Maschinen das stattfindende Heben und Senken der Wasserradswelle berücksichtigt werden. Zu diesem Behuf ist auf die Wasserradswelle a Taf. XXVI Fig. 2 ein Kammrad b aufgekeilt, welches mit dem auf der eisernen Welle d befestigten conischen Rade c in Eingriff steht. Die Welle ruht unten in der Pfanne f, oben aber läuft sie in einer conischen Spitze; die Pfanne f ist auf einem durch die Streben g (Fig. 1 und Fig. 2, Taf. XXVIII) gestützten Steg befestigt, die Streben und obern Riegel (für den obern Spitzzapfen) gegen das Ziehgatter h angebolzt. Auf der Welle d befindet sich ein Stirnrad e, welches die Bewegung auf die stehende hölzerne Welle n überträgt. Das Rad e ruht mit seiner Nabe auf einem messingenen Lager, zu dessen Unterstützung ein gußeisernes Lagergestell k und das hölzerne Gerüst l dient. Ferner ist das Rad in der Nabe ausgebohrt, die Welle d aber genau abgedreht, so daß letztere in der Nabe auf- und abgeschoben werden kann und mit jenem eine Verbindung nur durch eine eingelegte Feder stattfindet. Daher bleibt das Rad e beim Heben und Senken der Wasserradswelle auf einer und derselben Stelle und theilt der Welle n die Bewegung mit, indem es mit dem Rade m im Eingriffe steht und bleibt. Die Welle n wird mit dem zugehörigen Unterlager durch den Riegel p und wiederum dieser durch die Strebe q unterstützt.

ie Uebertragung der Bewegung der Welle n an die horizontale
r (die zu letzterer gehörigen Lager werden von den Hängegerüsten
B getragen) geschieht durch zwei conische Räder und von hier aus
onische Räder an die stehende Welle w, durch Riemen, die über
:menscheiben s und t und endlich über u und v gespannt sind, an
rnreinigungsmaschine C. Die für diese Maschine angeordnete
:ge wird durch eine über die Schnurrollen v und s' laufende
: bewegt. Die Welle w geht bis in die Kehlbalken des Gebäudes
und theilt durch conische Räder im Dachraum die Beutelkästen
T und über den Kehlbalken, ebenfalls durch conische Räder, die
ung an die liegende Welle x mit, die dieselbe wieder durch Stirn-
m die Welle y und so fort an die parallel und fast über den
Bodenraum hinweg reichende, 3mal gekuppelte Welle zz... fort-
, Taf. XXVII und XXVIII Figg. 1 und 2.
ie Welle z setzt mittelst Riemen die Mehlschraube s' wie auch die
evatoren D und F in Bewegung, welche letztere bekanntlich aus
:fäßen bestehen, die an den Riemen ohne Ende angenietet sind.
irden daher gleichzeitig die Riemen eines jeden Mehlelevators be-
um die vor jedem Paar Mahlgängen in dem untern Stockwerk
ten Mehlschrauben b' und g' in Umlauf zu setzen. Endlich dient
elle z noch, die bestehende Bewegung auf die Kühlmaschine E
ragen, zu welchem Zwecke die conischen Räder c', d', e' und f' an-
et sind. Von der Welle x geschieht die Mittheilung der Bewegung
die Stirnräder h' und i' an die parallel mit derselben gelagerte
k' Figg. 1 und 2, durch die Stirnräder l' und m' aber an die
ls parallel gelagerte Welle n'. Die Welle k' giebt durch Riemen
wegung an das Kornsieb K und an den Getreideelevator G; die
n' ebenfalls durch die Riemen zuerst an die Welle o', von welcher
:rst der aus nachfolgenden Gründen erforderliche andere Getreide-
r bewegt wird.
:he nämlich der Weizen zwischen die Steine gelangt, um gemahlen
:den, wird er in dem oben erwähnten Sieb K gereinigt und muß
ı Ende aus dem Grieskasten J, in welchen er durch das Loch p'
llt worden, mittelst des Elevators G gehoben werden. Der Ele-
giebt den heraufgeschafften Weizen an die Röhre q' ab, durch welche
t in das Sieb K geführt wird. Das Sieb ist mit drei verschiedenen
;eweben bespannt, von denen das erstere so klein ist, daß nur die Wicken
einere Unreinigkeiten unten hindurch gehen, das nächstfolgende ist
;röber, so daß kleinere Weizenkörner, und endlich das dritte ist mit so
Maschen versehen, daß der Weizen selbst hindurchfallen kann.

Grobe Unreinigkeiten, wie Steine, Stroh ꝛc. fallen am Ende des C heraus. Der gereinigte Weizen wird, ſobald er durch das Geweb dritten Art gefallen iſt, in dem nach unten ſchräg zulaufenden Kaſt angeſammelt und von hier aus in die Röhre r′ nach der im Boden aufgeſtellten Reinigungsmaſchine C geleitet. Letztere weicht von Siebe K ab; ſie beſteht nämlich aus einem feſt, jedoch geneigt ge ten Cylinder, der innerhalb mit Drahtgewebe bekleidet iſt. In dem bewegt ſich eine mit Bürſten und reibeiſenartigen Blechen beſchl Flügelwelle ſehr raſch. In dieſem Cylinder wird der Weizen von S und den an den Spitzen deſſelben gewöhnlich feſtklebenden Unreinig befreit. Die Windfege, deren Bewegung mittelſt einer Schnur geſ die, wie ſchon erwähnt, über die Laufrollen v und s′ läuft, trenn Spreu und leichten Körner von den guten, wenn der Weizen am des Cylinders herausfällt.

Der gereinigte Weizen fällt in die Röhre t′ nach einem auf Sackboden aufgeſtellten Kaſten und wird von hier aus mittelſt des vators H wieder bis über die Kehlbalken gehoben. Der gehobene W wird nun durch die Röhren u′ nach den zum Theil im Dachraum geſtellten Getreidebehältern M geleitet Fig. 1, Taf. XXVII, von n in den Trichter N und aus dieſem wieder durch die Rinnen v′,v′, den Rümpfen der beiden (nach Fig. 1 nach links erbauten) Mahlg gelangt. Der übrige Weizen dagegen fällt in der Röhre w′ nach Anfange einer Kornſchraube x′, die ihn ſofort nach dem andern Get behälter O und dann in den Trichter P ſchafft, von welchem er en durch die Rinnen y′,y′ nach den Rümpfen der beiden andern Gänge gel

Von den Steinen fällt das feine Schrot durch die Rinnen z′,z, Taf. XXVII in die Mehlſchrauben b′ und g′, die es den Elevator und F zuführen. Der Mehlelevator D giebt das gehobene Schrot an Mehlſchraube a′ (über den Kehlbalken) ab, die es der Röhre a zuf durch welche es nach der Kühlmaſchine E fällt; der Mehlelevator F ſchüttet das gehobene Schrot in die Röhre b, durch welche es eben nach der Kühlmaſchine E gelangt. Die Kühlmaſchine ſchafft, in ihrer Conſtruction, das Schrot in Schraubenform nach ihrer Mitte. W rend des Weges, den das Schrot zurücklegen muß, wird es abge und fällt nun durch die, nahe in der Mitte der Kühlmaſchine in Dielung angebrachten Löcher nach einem Rumpfzeuge W. Am S deſſelben iſt ein Arm c befeſtigt, der durch den an dem Zopfende Beutelwelle b befeſtigten gußeiſernen Vierſchlag e oder ſogenannter D ler abwechſelnd gehoben und dann durch ſein Gewicht niedergeſch wird. Dieſes abwechſelnde Heben und Niederfallen des Schuhes m

daß das Schrot ziemlich gleichförmig durch die Röhre g in den Beutel fällt.

Von den sechs erforderlichen Beuteln sind vier in dem großen Beutelkasten S und zwei in dem kleinen T angeordnet. Die beiden obern Beutel im großen Kasten S liegen parallel, haben auf 1 Fuß Länge etwa 1/2 Zoll Neigung und sind mit feinem Seidengewebe bespannt; sie liefern das feinste Mehl, welches mittelst der Schraube i nach der Röhre k und durch diese nach dem Mehlkasten Q geschafft wird. Das Schrot der obern Beutel fällt aus dem Ende derselben durch Röhren in die unter jenen ebenfalls parallel und entgegengesetzt geneigt gelagerten Beutel. Das von diesen Beuteln gelieferte Mehl ist in Folge des Bezugs auch fein und wird daher, nach Bedarf, entweder mit dem feinsten Mehle der obern Beutel, welches durch die Röhren m, m von oben herabfällt, mittelst der Schraube r gemischt, oder durch diese letztere nach der Röhre n, und da diese wieder mit der Röhre k in Verbindung steht, ebenfalls nach dem Mehlkasten Q geleitet. Soll jedoch dasselbe nochmals gebeutelt werden, so wird der Riemen, welcher die Bewegung der untern Schraube mittheilt, umgelegt und die Schraube so bewegt, daß sie das Mehl der untern Beutel nach der Röhre p schafft, durch welche es dann abermals nach der Mehlschraube b' (vor den Steinen) gelangt, um von Neuem durch den Elevator D gehoben, sofort nach der Kühlmaschine und aus dieser nach den Beuteln geschafft zu werden.

Bei nochmaligem Durchbeuteln in den untern Beuteln wird das aus diesen am Ende herauskommende Schrot an die Röhre q und durch diese an den Elevator R abgegeben, der es wieder hebt und in eine Röhre ausschüttet, durch welche es in den obern Beutel des Beutelkastens T gelangt.

Der Mehlelevator R erhält seine Bewegung durch Riemen von einer der Wellen des kleinen Beutelkastens T Taf. XXIX, Fig. 1. Der obere Beutel des Beutelkastens T, überhaupt der fünfte Beutel, ist mit zwei in der Feinheit von einander abweichenden Beuteltüchern beschlagen. Das erstere und feinere liefert feinen Gries, der noch einmal überbeutelt und zu diesem Behufe durch die Röhre u nach der Mehlschraube g' fällt, durch welche er dem Elevator F und sogleich wieder dem Beutelkasten S zugeführt, oder aber mit dem Gries der andern Hälfte des Beutels im Kasten T, dessen Bezug gröber ist, gesammelt und dann nochmals zu Mittelmehl vermahlen wird. Der Mehlkasten Q Fig. 2, Taf. XVI dient zur Aufnahme des Mittelmehls.

Die noch mit Kleie gemischten Mehltheile fallen aus dem Ende des obern Beutels des Beutelkastens T in den darunter liegenden sechsten Beutel, dessen Bezug von dreierlei Art ist, so daß man hierdurch schlechten

Gries, feine und grobe Kleien erhält; letztere fällt am Ende des Beu heraus und gelangt durch eine Röhre nach einen darunter befindli Kasten. Die Beschaffenheit des Weizens, das Wetter und der Be bestimmen die Gattung der dritten Abtheilung des Bezugs; die Schi in den Ableitungsröhren von der untern Mehlschraube im Beutelk gestatten die Abführung nach bestimmten Richtungen.

Bei Bestimmung der Abmessung der Bewegungstheile für die zelnen Maschinen, von denen das Sieb 25 Umdrehungen, die Flügel der Reinigungsmaschine 200, die Elevatoren, Korn- und Mehlschra 25, die Mehlkühlmaschine 4 und endlich die Beutel 25 Umdrehunge der Minute machen, wurde auf die Umläufe des Wasserrades Rüc genommen, von welchem die Bewegung zuerst abgezweigt worden. D selbe macht in der Minute 15 Umgänge.

Die eben beschriebene Mühle führt Steine von 4 Fuß Durchm welche in der Minute etwa 120mal umlaufen und in 24 Stunden 9 W pel Weizen in Mehl verwandeln können. Der eine Gang wird f während mit dem Mahlen des Grieses und Absatzes davon beschäft während die übrigen 3 Gänge jeder in 24 Stunden 3 Wispel We schroten. Die Bezüge für die Beutel sind von Seidengewebe aus Fabrik Parabeys Vogel zu Amsterdam. Zu den feinen Beuteln v wendet man die Sorte der Fabrik Nr. 9, dagegen zu den andern Nr. 3 und 1; doch gehören letztere mehr für Gries. Das Gewebe ist ei 33 Zoll breit und 65 bis 70 Fuß lang. Die Beutelgestelle sind sechsseiti haben 33 Zoll äußeren Durchmesser und etwa 20 Fuß Länge. M nimmt zum Bezuge 3 Breiten, die an den Kanten etwas über einand gelegt und festgeheftet werden. Ein Stück Nr. 9 von 22 Amsterdam Ellen (beinahe 70 Fuß), kostet am Fabrikorte 170 Guld. holl. E Ueberzug der Beutel hält bei dem oben angegebenen Mahlquantum bis höchstens 9 Monate aus. Zum Sichten des Weizenmehles werde übrigens mit Vortheil die Cylindersiebmaschinen mit Drahtgeweben benu Die Roggenmüllerei ist von der Weizenmüllerei nicht verschieden; m gebraucht aber hierzu weniger Beutel. Zu 4 Mahlgängen mit vierfüßig Steinen, die in der Minute dieselbe Anzahl Umgänge machen und v denen zwei Körner, einer Gries und einer Schalen schrotet, sind n zwei Cylinder von 20 Fuß Länge, nämlich der eine für feines, der ande für ordinäres Mehl erforderlich und es können 6 Wispel in 24 Stund vermahlen werden.

Obschon im allgemeinen die englisch-amerikanischen Mühleinrich tungen nur als größere Anlagen und in Verbindung mit einem auf d Export berechneten Mehlhandel bedeutende Vortheile gewähren, so h

ch auch hie und da bestehende kleinere Mühlanlagen mit nicht ge-
Vortheil nach englisch-amerikanischer Art umzuändern und einzu-
gesucht. Bei manchen Einrichtungen fehlen die Elevatoren wie
e Korn- und Mehlschrauben gänzlich. Das Getreide wird dann
eines angebrachten Sackziehers in das vierte Geschoß oder Stock-
schafft, wird in der daselbst aufgestellten Reinigungsmaschine gerei-
id fällt dann durch eine Röhre in einen im dritten Stockwerk
chen Behälter. Zu ebenem Boden dieses Stockwerks befinden sich
mpfe sowohl für die Mühlsteine als auch für die Beutelwerke.
eiten Stockwerke befinden sich zunächst der Wasserseite die Mühl-
diesen gegenüber nach der Landseite die Beutelmaschinen. Im
Stockwerk oder Erdgeschosse gehen an der Landseite durch die Decke
ie Röhren von Holz, welche die verschiedenen Mehl- und Kleien-
en aus den im zweiten Stockwerk befindlichen Beutelmaschinen
nen und in die Säcke abgeben. An der Wasserseite befindet sich
stell für das Räderwerk und die ein Stockwerk höher befindlichen
eine, das Rohr von Holz, welches das den Mühlsteinen entfallende
aufnimmt und es dem angehangenen Schrotsacke oder Schrotkasten
. Das erhaltene Schrot wird in Säcken mittelst des Sackhebers
dritte Etage gehoben und seiner Zeit zum Durchbeuteln aufgeschüttet.
r horizontalen Welle des Wasserrades sitzt am andern Ende ein
nes Rad mit hölzernen Zähnen, welches nach Umständen entweder
lbar in das gußeiserne Getriebe einer bis an das dritte Stock-
nauf reichenden Welle greift, oder aber in ein gußeisernes Stirn-
ist, welches ebenfalls an einer horizontalen Welle befestigt ist, an
nderem Ende ein gußeisernes Kegelrad sitzt, welches das Getrieb
ißeiserne Kegelrad der stehenden gußeisernen Welle und somit diese
selbst in Umtrieb setzt. An dieser Welle ist nun an einer höheren
ein großes gußeisernes, mit hölzernen Zähnen versehenes Rad be-
welches in die gußeisernen Getriebe der um die stehende Welle
neten Mühlspindeln greift. Nahe am obern Ende der bis an die
es zweiten Stockwerkes gehenden Welle ist nun noch ein gußeisernes
id befestigt, welches in das gußeiserne Getrieb einer quer über
nzen Mühlraum gehenden horizontalen Welle greift und diese
) mit umdreht; von dieser horizontalen Welle sind dann mittelst
t und Riemenscheiben die Bewegungen für die Reinigungs- und
maschinen und die des Sackziehers abgezweigt. Eine solche Ein-
g hat man vor der Hand in der an der Elster gelegenen Anger-
zu Leipzig für das dritte Pansterrad getroffen, welches drei Paar
nebst den erforderlichen Nebenmaschinen in Umtrieb setzt.

## §. 65.

### Engliſch-amerikaniſche Mühle zu Plau im Meklenburg'ſchen.

Dr. Alban, ein bekannter, ausgezeichneter Mechaniker, der zu P eine namhafte Maſchinenfabrik beſitzt, hat eine daſelbſt conſtruirte Mü die ſich durch Einfachheit und Zweckmäßigkeit auszeichnet, im 108. Ba von Dinglers polytechniſchem Journal genau beſchrieben, aus wel Beſchreibung wir das Nachſtehende entlehnen.

Dieſe Mühle hat drei Gänge, einen Sand- oder Roggengang gewöhnlichen, 2 Fuß 5 Zoll im Durchmeſſer haltenden, ſehr ſchwe Sandſteinen, und zwei Weizengänge mit ſogenannten rheiniſchen Stei von denen die kleineren 4 Fuß und die größeren 5 Fuß im Durchm haben. Die Steine wurden deßhalb von ſo ungleichem Durchmeſſer nommen, weil ſie einmal vorhanden waren und der Beſitzer keine ne anſchaffen wollte. Auf dem Boden über der Mühle liegt ein Walzw zum Vorquetſchen des Weizens und eine Reinigungsmaſchine; auf d Boden, worauf die Steine arbeiten, ein franzöſiſches Siebwerk. Auf dem liegen vor jedem größern Gange noch ein gewöhnliches Beutel und vor dem kleinen Weizengange ein kurzes franzöſiſches Beutelw welches auf ausdrücklichen Wunſch des Beſitzers der Mühle und n ſeiner Angabe eingerichtet worden iſt, weil er davon Nutzen für ſich wartete. Da die verderbliche ſogenannte Paugenmüllerei in Meklenb immer noch gebräuchlich iſt, wobei jeder Mahlgaſt ſeine zu mahlen kleinen Quantitäten Korn ſelbſt kauft und zur Mühle bringt, und Mehlverkauf von den Müllern nur nebenher betrieben wird, ſo war geregeltes Beutelſyſtem unanwendbar.

Die Läufer der Gänge ſind mit Balancirvorrichtung von eig thümlicher, von Alban erfundener, bequemer und ſpäter zu beſch bender Einrichtung, und ihre Mühleneiſen laufen innerhalb der L denſteine in meſſingenen Stellbüchſen, unten mit eingeſetzter Pi in einer Spur von ſehr harter Meſſingcompoſition, welche im rund gußeiſernen Spurkaſten ſo aufgeſtellt iſt, daß die eigentliche meſſing Spur durch eine ſtarke Schraube auf- und niedergeſchraubt werden ka je nachdem die Steine mehr oder weniger zuſammengelaſſen werden ſoll Dieſe Schrauben werden durch gußeiſerne, mit polirten Handgriffen v ſehene Haspelräder in Umtrieb geſetzt, die unter dem Stege ſo lieg daß man leicht zu ihnen kommen kann. Das Aufſchütten des Kor geſchieht durch Conty'ſche Aufſchütter.

Die drei großen Gänge liegen um ein großes Stirnrad von 6 Fuß urchmesser, welches mit hölzernen Kämmen versehen ist. Dasselbe sitzt f einer gußeisernen Welle, die sich oben gleich unter dem Rade mit em Halse in einem starken Lager, am untern Ende aber mit eingesetzter ßstählerner, glasharter Pinne, in einer Spur von gleichem Material ht, die in einem Spurkasten mit Stellschrauben ruht. Die Steinriebe sind sämmtlich von Gußeisen; die für die beiden großen Gänge ben 4 Fuß, das des kleinen Ganges 3½ Fuß Durchmesser. Sie nen alle durch Schrauben aus dem Eingriff ins große Mittelrad geben und in dieser Stellung erhalten werden. In der Decke des Mahlüftes, das aus gutem, trocknem Holze construirt ist, dreht sich in em Lager eine, durch den zweiten Mühlraum gehende eiserne, abrehte Welle. Sie trägt an ihrem untern Ende eine Art Mitnehmer, mit der Warze der Kurbel in Verbindung steht; diese Warze ist in en stärker gegossenen Arm des Hauptrades eingesetzt, und auf diese rkt die Bläuelstange der Dampfmaschine unmittelbar ein. Die obere hende Welle setzt durch Riemenräder und Riemen im zweiten Mühlenme oder auf dem ersten Boden, wo die Steine arbeiten, folgende parate in Bewegung: 1) die Speisepumpe der Dampfmaschine; 2) den gulator derselben; 3) das große französische Beutelwerk auf dem zweiten oden durch conische Räder; 4) das Walzwerk; 5) drei Reinigungsschinen und 6) durch Reibungsräder die Aufwindevorrichtung. Die untern Raume befindlichen Siebwerke werden durch Drei- und ierschläge an den Steingetrieben, das kleine französische Beutelwerk aber rch einen Riemen von dem Mühleisen des kleinen Ganges aus betrieben.

Die Dampfmaschine steht in einem besondern Raume, und Kessel d Speisepumpe befinden sich in einem andern neben demselben. Die ampfmaschine besteht nur aus folgenden Organen:

1) aus dem horizontalliegenden Dampfcylinder von 9 Zoll Lichtenchmesser, übrigens von gewöhnlicher Einrichtung;

2) der Steuerung auf demselben. Sie ist mit ihren Dampfleitungsmälen auf demselben festgeschraubt und nach einem neuern Princip mit bschluß à la Edwards eingerichtet;

3) dem Kolben und der Kolbenstange. Ersterer hat Hanfliederung, ter reicht durch ein Loch in der Wand in die Mühle hinein und trägt

4) ein Kugelgelenk, welches an zwei gußeisernen Schienen Führung hält, und

5) der Bläuelstange, die durch das Kugelgelenk mit der in das oße Stirnrad eingesetzten Warze beweglich verbunden ist;

6) dem Regulator, der die an dem Dampfrohr befindliche Drossel-

klappe regulirt. Der Keſſel iſt ein Herzkeſſel mit achtzehn 7 Zoll breite genieteten, eiſernen Sied- oder Entwickelungsröhren von 3/16 Zoll Meta ſtärke und zwei Recipienten von 15 Zoll äußerem Durchmeſſer und v 1/4 Zoll ſtarkem Eiſenblech. Speiſepumpe und Saugepumpe ſtehen einer und d[illegible]ſelben Waſſercisterne und werden durch eine Riemenſche und Kurbel in Bewegung geſetzt.

Die Dampfmaſchine hat zwei Fuß Hub und macht 60 Doppelhi in der Minute, während welcher Zeit die fünffüßigen Steine 90, u die kleinen vierfüßigen 105 Umgänge machen. Es wird mit einem Dam drucke von 90 bis 100 Pfund auf den Quadratzoll gearbeitet und d Dampf im Cylinder auf ein Drittel des Kolbenhubes abgeſchloſſen. A die Maſchine zuerſt in Gang geſetzt wurde, gingen der Sandgang, d kleine Gang, Walzwerke und Sichtwerke ſchon mit 75 Pfund Dr auf den Quadratzoll, und zwar mit geſetzlicher Kraft, Geſchwindigk und Schafflichkeit und bei einer Feuerung von völlig zertretenem, faſt Pulver verwandeltem, naſſem, leichtem, und viel Aſche abſetzend Stechtorf, der auf einer Roſtfläche von 8 Quadratfuß brannte.

Jeder wird geſtehen müſſen, daß dieſe Wirkung eine ganz vorzügli genannt zu werden verdient. Sie ging über die contractlich verſproche hinaus, wonach ſie nur zwei Mahlgänge gleichzeitig betreiben ſollte, u zwar ſchon bei einem Dampfdrucke, der weit unter dem geſetzlichen ſta und bei einer Feuerung, die gewiß nicht kärglicher gedacht werden kan Die Mühle liefert ſehr ſchönes, ſowohl Roggen- als Weizenmehl; jed ſoll ſie in dieſem Augenblick in ſchlechtem Zuſtande ſein, nachdem ſie kau vier Jahre thätig geweſen iſt. Die Urſachen dieſes Zuſtandes liegen ab darin, daß man zum Theil mit Maſchinen nicht umzugehen verſteht.

So viel im Allgemeinen über die Einrichtung dieſer Mühle. D Conſtructeur geht nun zur nähern Beſchreibung und Würdigung der d Mühle zum Grunde liegenden Principien und Einrichtungen über und wäh zu dieſem Zweck eine Mühle, in der vier Mahlgänge durch eine Dampf maſchine von 20 Pferdekräften in Betrieb geſetzt werden. Hier wird e ſich aber nur handeln um die eigentliche Einrichtung der Dampfmaſchi und die neue Uebertragung ihrer Bewegung und Kraft auf die vier Mah gänge. Diejenigen Apparate, welche die weiteren Operationen ein Dampfmühle zur beſſern Vorbereitung und Reinigung des Korns vor dem Mahlen und zur Gewinnung eines guten Mehls aus dem Schrote be zwecken, werden mit Stillſchweigen übergangen, da ſie bekannt ſind. Jedoch ſollen einige intereſſante Bemerkungen über die neue Weiſe, die Stei aufzuhängen, über die Conſtruction der Mühleiſen und der Ausrück- und Luftwerke, die Nachahmung verdienen dürften, da ſie die bisherigen u

mäßigkeit, Einfachheit und Bequemlichkeit unbestreitbar übertreffen, iht werden.

Dr. Alban läßt nun Einiges über die früher erwähnten Bedenken er Mechaniker in Bezug auf die Anwendbarkeit seines neuen Prinfolgen, und macht den Versuch, die Einwürfe, die bereits von der rung hinlänglich widerlegt sind, mit Gründen zu beleuchten und dieselben zu entkräften.

Der vorzüglichste Einwand betraf die bei dieser Einrichtung nicht zu iden sein sollenden Stöße im Räderwerke der Mühle. Da die Kraftung einer einfachen Dampfmaschine auf die zu betreibenden Werke, an einwirft, eine sehr veränderliche ist, indem sie vermittelst einer l auf dieselbe übertragen wird, in einzelnen Momenten, in den sonten todten Punkten sogar ganz cessirt, so kann, wenn kein Schwungorhanden ist, welches die Veränderlichkeiten und Ungleichheiten aust, das Sternrad, auf welches bei dieser Mühle die Dampfmaschine wirkt, die Kraft nicht regelmäßig auf die Steingetriebe fortpflanzen, ird nur in einigen Momenten die Bewegung derselben fördern, wähin andern der Schwung der Steine Sternrad und Dampfmaschine en todten Punkt bringen muß. Durch den Wechsel dieser verschiedenen, s Sternrad einwirkenden Kräfte werden aber die Zähne desselben nicht ner Seite des Angriffs bleiben können, sondern in todten Punkten muß leberſetzen von einem zum nächsten Zahn der Getriebe Statt finden, nothwendig jedesmal ein fühlbarer Stoß im Räderwerk entsteht.

Ferner meinte man, gäbe die Erfahrung, daß einzelne Steine, bei em Widerstande des Korns, den übrigen zuweilen momentan vorund dadurch entstehe ein gleiches Ueberſetzen der Zähne der Getriebe Sternrades.

Diese Schwierigkeiten hat Dr. Alban beim Entwurf seines Planes unberücksichtigt gelassen, und man würde ihm Unrecht thun, ihm hier Nichtbeachtung wichtiger Umstände vorzuwerfen; vielmehr ist ihnen ine so völlig genügende Weise begegnet, daß in der L. Mühle auch eine Spur ihrer nachtheiligen Wirkung geblieben ist. Und dieses ige Resultat ist dadurch erreicht worden, daß das Sternrad im Ringe r genug construirt wurde, um ein mäßiges Schwungrad vorstellen nnen, und die Dampfmaschine ein möglichst rasches Kolbenspiel erzielt. L. Dampfmaschine, sowie die nachher beschriebene, machen 60 Dopbe in der Minute. In der L. Mühle wiegt der Ring des Stern- 8 Ctnr., ein Gewicht, welches hinreicht, die Dampfmaschine mit raschen Kolbenspiele, wenn sämmtliche Steingetriebe ausgesetzt n, also leer, völlig gleichmäßig über die todten Punkte zu bringen

und ihre Bewegung regelmäßig zu machen. Dieſe Verſtärkung des R
ges hat zugleich den wichtigen Nebenvortheil, daß ſich die hölzernen Zä
in demſelben viel dauerhafter, feſter und ſicherer einſetzen ließen, als
der gewöhnlichen Stärke ſolcher Ringe.

Gehen wir auf den zweiten Einwurf über, ſo dürfte es jedem T
niker einleuchten, daß er auch diejenigen Mühlen, in denen man
großer Schwungräder bedient, treffen müſſe, alſo der Vorrichtung
Dr. Alban nicht zum beſonderen Vorwurfe gereichen könne. Und
welchen Gründen ſollten die auf dieſe Weiſe bewirkten Stöße bei der
fachen Conſtruction größer, ſtärker und fühlbarer ſein, und ſo ſchädli
auf die Mühle einwirken können als bei der gewöhnlichen Einrichtung
Iſt es nicht vielmehr wahrſcheinlicher, daß das bereits durch die Er
rung herausgeſtellte Gegentheil die Folge einer größern Nachgiebi
und Accomodation der verſchiedenen, die Bewegung fortpflanzenden
gane gegen einander ſei, die durch den unaufhaltbaren und ſtetigen
trieb eines großen Schwungrades völlig vernichtet und aufgehoben
den? — Wird hier der Widerſtreit in den Kräften und Bewegungen
einzelnen Theile nicht durch Nachgiebigkeit um ein Bedeutendes gemil
werden müſſen, und zwar weit mehr, als da, wo er auf eine unbeugſ
Kraft ſtößt?

Die Vorrichtung des Dr. Alban dürfte alſo ſowohl in dieſem,
in dem vorigen Falle mehr von Vorwürfen befreit erſcheinen, als die
wöhnlichen Einrichtungen, ja ſie wird ſelbſt bei möglichen Stößen o
bare Vorzüge haben, indem dieſe Stöße hier nur zwei Gattungen
Rädern, dem Sternrade und den Steingetrieben Statt finden kön
während ſie bei der complicirten Einrichtung gewöhnlicher Dampfmüh
bei welchen die Fortpflanzung der Kraft und Bewegung der Dampf
ſchine auf die Steine durch eine größere Anzahl von Wellen und Rä
und deren Eingriffe in einander geſchieht, bei jedem neuen dieſer Eing
verdoppelt und verdreifacht erſcheint. Bei dieſer Conſtruction wirken n
dazu nur gußeiſerne und hölzerne Zähne aufeinander ein, wobei St
wenn beiderlei Zähne gehörig fleißig gearbeitet ſind, faſt ganz verſchwind
wenigſtens doch in einem ſo hohen Grade gemildert werden, daß
völlig unſchädlich auftreten müſſen. Auf welche übertriebene Weiſe m
Zwiſchenapparate zwiſchen Dampfmaſchinen und Steinen bei den bi
herigen Dampfmühlen vermehrt und dadurch unnöthige Reibungen m
Kraftverluſte, ſowie ein gewiſſes ſchädliches Wanken in den Bewegungen
herbeigerufen hat, wird Jedem im Recueil des machines, instruments e
appareils etc., par Le Blanc, 2. partie, 9. livraison, Wiebe's Archiv
für den praktiſchen Mühlenbauer, 2. Abtheilung, Heft 1 bis 4, und in

. Heft der Hartmann'ſchen Beiträge zur neueſten Mühlenbaukunſt, wie im Bulletin de la Société d'Encouragement par l'Industr. nationale, Nr. 247, pag. 101, und Dingler's polit. Journal, Bd. XXVI, ſt. 1, S. 1, und endlich in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen recht vor Augen geſtellt, welche Werke man hierüber vergleichen kann.

Außer dieſen beiden Bedenken hat ſich früher noch eins häufig beim Dr. Alban geregt, welches bisher von keinem Mechaniker gemacht worden iſt, und was ihm mehr Sorge verurſachte, als Beide erſtgenannte.

Dieß betrifft den bei ſeiner Einrichtung Statt findenden ungleichen ſtoßweiſen) Antrieb der Läufer, und die Möglichkeit, daß durch diesen ungleichen Bewegungsantrieb in die Balancirvorrichtung derſelben etwas Schwankendes kommen möchte, was ihrer regelmäßigen und ſichern Einwirkung aufs Korn hindernd in den Weg treten würde. Es war unmöglich, eine glückliche Löſung dieſer Frage vorauszuſehen; jedoch gab es auch Gründe genug, welche Hoffnung auf eine glückliche Erledigung derſelben gaben, und ſie erachtete er für wichtig genug, den Verſuch mit getroſtem Muthe zu machen. Ihm erſchienen dieſe Schwankungen völlig vermeidbar, wenn er nur eine recht zweckmäßige Balancirvorrichtung wählte, bei der die Umtriebspunkte für die Läufer mit dem Aufhängepunkte derſelben in eine Ebene geſtellt, und bei der die Aufhängepunkte in eine richtige Lage über dem Schwerpunkt des Steines gebracht würden. Dieſerhalb verwarf er die engliſchen und amerikaniſchen Einrichtungen und wählte eine deutſche, die Alles erfüllt, was eben angedeutet worden iſt; das Uebrige erwartet er dann von dem Umſtande, daß das Zwiſchentreten des Kornes zwiſchen die Steine die übrige Steigung des Läufers zu ſchädlichen Schwankungen vollkommen aufheben würde. Der Erfolg hat ſeine Erwartungen und Hoffnungen noch weit übertroffen. Die Läufer ſeiner Mühle arbeiten nicht allein völlig ruhig und ſtetig beim Aufgeben von Korn, ſondern ſogar leer. Der in letzter Beziehung gemachte Verſuch mußte ihn wahrhaft mit Freude erfüllen, inſofern er vor Augen ſtellte, daß die gehörig ins Gleichgewicht gebrachten Läufer, leer in Bewegung geſetzt und faſt dicht mit den Bodenſteinen zuſammengelaſſen, dieſe ſelbſt bei den ſchnellſten Rotationen nicht berührten. Die Beſchreibung der gewählten Balancirvorrichtung und der daran angebrachten Verbeſſerungen weiter unten.

Wir kommen jetzt zur nähern Darſtellung der oben berührten Dampfmühle von vier Gängen. Eine Anordnung derſelben iſt in einer Seitenanſicht, Fig. 11, Taf. XXXII, dargeſtellt, wobei nur zwei Mahlgänge hervortreten, indem die beiden andern durch dieſe gedeckt erſcheinen, Fig. 145

aber einen horizontalen Durchſchnitt des ganzen Planes bezeichnet, der oberhalb der Steingetriebe und des Hauptſternrades genommen iſt, und der zugleich eine vollſtändige Anſicht der Dampfmaſchine und ihrer Verbindung mit den vier Gängen von Oben liefert. Um die Dampfmaſchine, die im Verhältniß zu den vier Mahlgängen nur in ein ungewöhnlich kleines Format zuſammengedrängt erſcheint, und deren eigenthümliche Conſtruction deutlich vor Augen zu ſtellen, ſind ſie in Figg. 1 und 2, Taf. XXXIV, und in Fig. 2, Taf. XXXIII, in einem großen Maßſtabe gegeben, von denen Fig. 1 ſie von einer der langen Seiten, Fig. 1, Taf. XXXIII, von Oben und Fig. 2, Taf. XXXIV, vom Ende angeſehen darſtellt. Die übrigen Figuren liefern Anſichten einzelner Theile derſelben und in der Mahlmühle in demſelben größeren Maßſtabe.

Werfen wir nun einen Blick auf Fig. 1, Taf. XXXIII, ſo gewahrt man in derſelben einen Theil des Mühlengebäudes, und zwar bei A das untere Stockwerk, welches das hölzerne Mühlengerüſte a, die Mühleneiſen b mit den Steingetrieben c, die Luftwerke d für die Läufer und die Ausrückwerke e für die Steingetriebe aus dem größeren Hauptbetriebſternrade f, ſowie dieſes mit ſeiner ſtehenden Welle g und ihrem obern Lager h und untern i und deren Befeſtigung am Mühlengerüſte und Boden, und endlich den untern Theil der in das obere Stockwerk führenden, ſtehenden und die Reinigungsmaſchine, das Vorquetſchwerk, die franzöſiſchen Beutelwerke u. ſ. w. betreibenden Welle R enthält. In dem zweiten Stockwerk B ſieht man das Mühlenbett l mit den Steinen, ihren Zangen oder Küven m, ſowie die Aufſchüttwerke n. C bezeichnet den Maſchinenraum und die darin aufgeſtellte Dampfmaſchine o, die durch ihre Bläuelſtange p das große Hauptſternrad in Bewegung ſetzt. Der Maſchinenraum iſt, da die Maſchine nur eine geringe Größe und Ausdehnung hat, ungewöhnlich klein, und enthält dennoch Platz genug, um von allen Seiten bequem an die Maſchine zu kommen, und alle möglichen Verrichtungen an derſelben vornehmen zu können.

Er enthält in der Außenwand q ein großes Fenſter r, und ſeine Seitenwände haben Thüren s und t, die auf jeder Seite des Maſchinenraumes C in ein Local führen, von denen jedes einen Röhrkeſſel nach Dr. Alban's neueſter, vor acht Jahren erfundener, compendiöſer und völlig ſicherer und gefahrloſer Conſtruction enthält. Von dieſen Keſſeln wird jedoch nur immer einer zur Zeit benutzt, während der andere als Reſervekeſſel dient, wenn der andere einer Reinigung bedarf, oder Reparaturen nöthig macht. Die beiden Keſſelräume haben gleich ſoviel Platz, daß ſie eine bedeutende Menge Brennmaterial faſſen können. Die Beſchreibung ſeiner neueſten Keſſel einmal ſpäter, da er ihre Einrichtung beſonders

ſtände und eingegangener Verpflichtungen wegen, jetzt noch nicht ver-
ntlichen kann. Nur ſo viel ſei von ihnen geſagt, daß ſie noch we-
r Raum einnehmen, als die früher in ſeinem Werke über Hochdruck-
chinen beſchriebenen Herzkeſſel und, nach einjährigen genauen Verſu-
und Beobachtungen, mit 1 Pfund guter Steinkohlen, 9 bis 10 Pfund
en Waſſers in Hochdruckdampf von 8 Atmoſphären verwandeln.

Die Fig. 2, Taf. XXXII, zeigt das untere Stockwerk und den oben
erkten, horizontalen Durchſchnitt des Mühlengerüſtes, das große Stern-
f, und die vier Steingetriebe c, c, c, c, in ihrer Stellung gegen
nder und den Maſchinenraum C mit der Dampfmaſchine, Sternrad,
ingetriebe und Dampfmaſchine in einer Anſicht von Oben. In Fig. 1,
. XXXIII, und Fig. 2, Taf. XXXII, bezeichnen gleiche Buchſta-
und gleiche Zahlen gleiche Gegenſtände.

Das Mühlengerüſt d iſt von gutem, trocknem Eichenholze conſtruirt,
durch ſeine Sohle u mit dem Fußboden mit ſeiner Platte v, mit
Gebälke w des Gebäudes möglichſt ſicher verbunden. Es ſteht auf
m feſten Fundamente und iſt an daſſelbe durch mehrere Grundbolzen
ezogen. x, x, x, x, Fig. 1, Taf. XXXIII, ſind die vier ſtarken
ıder deſſelben, und zwar an dieſer Seite, y, y, y, y, die der andern;
t ein vorderer. Fig. 1, Taf. XXXIV und Fig. 2, Taf. XXXIII,
die Stege für die Lagerung der Spurpfannen der Mühleiſen C und
r Luftwerke d. Da ſie die Mühleneiſen, die Steingetriebe und die
ſer zu tragen haben, ſind ſie ſehr ſtark conſtruirt und in die Räder
3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 mit Verſatz eingelaſſen. w ſind theils
gere Balken des Mühlengebäudes, die durch das Ganze deſſelben quer
ch geführt ſind, theils kürzere, die nur von der Platte der einen Seite
der andern reichen und das Mühlenbett unterſtützen, welches auf den-
en gelagert iſt, und auf ihnen möglichſt viele Stützpunkte finden muß,
die Laſt der Steine und Zubehör ſicher und ohne Gefahr der Er-
itterung tragen zu können. Das Mühlenbett l iſt von ſtarken tan-
ten Planken gebaut. Die Platte des Mühlengerüſtes erſcheint mit ge-
ſartigen Ornamenten, ſowie die Sohle mit einem Sockel verkleidet.

In dem zweiten Stockwerke ſieht man bei m, m zwei der Stein-
ıre mit ihrer Zarge oder den hier ſogenannten Küven. Die Boden-
ne liegen unmittelbar auf dem Mühlenbette auf und ſind, um ſie in
er Lage zu ſichern, und den Küven eine ſockelartige Unterlage zu geben,
ı einem ſtarken hölzernen Ringe 11 umfaßt, der vor den Küven mehrere
l vorſteht. Iſt das Mühlengerüſt gehörig feſt und ſicher aufgeſtellt,
das Mühlenbett richtig horizontal geſtreckt, ſo bedarf es keiner Stell-
nuben für die Bodenſteine, um ſie in die horizontale Lage genau zu

bringen und darin zu erhalten. Will man ſolche Schrauben indeſſen a
wenden, ſo läßt man ſtarke Platten mit mutterartigen Verſtärkungen i
ihrer Mitte von Oben in das Mühlenbett ein, und ſchraubt durch di
mit einem Gewinde verſehenen mutterartigen Verſtärkungen die Stel
ſchrauben, deren oberer Theil verſtählt und gehärtet ſein muß, indem de
Stein auf ihnen ruht, deren Köpfe aber nach Unten hervortreten m
hier ſo eingerichtet ſind, daß man ſie mit irgend einem Schlüſſel dreh
und ſo durch ſie den Bodenſteinen die gehörige horizontale La
geben kann. Die Küven ſind von Faßdauben gebaut und mit eiſern
Bändern verſehen, rund und laufen nach Oben etwas verjüngt zu. Ueb
denſelben liegen die Rumpfleiter 12, die auf einem Ende durch eine Stel
ſchraube 13 mit Kurbel gehoben oder geſenkt werden können, je nachde
man die an ihnen aufgeſtellten und am untern Ende mit einem blech
nen Rumpfe 14 der Schale der ſogenannten Conty'ſchen Aufſchütter me
oder weniger nähern will. Die blechernen Röhren der Rümpfe treten
das Auge des Läufers hinein und bis auf eine Entfernung von 3/4 Z
und mehr zur ebengenannten Schale hinab. Dr. Alban hat dieſe A
ordnungen immer allen andern Vorrichtungen vorgezogen, die man ſon
wohl noch angewandt hat, um das Rohr der Schale mehr oder weni
zu nähern, indem ſie viel einfacher als dieſe ſind und dennoch den Zwe
ebenſo genau und ſicher erfüllen, wenngleich der Rumpf mit ſeinem Ko
allen Bewegungen folgen muß. Die Rumpfleiter liegt bei dieſer Ei
richtung auf einer Seite der Küven auf und bildet, quer über daſſelbe z
andern Seite übertretend, einen Hebel, auf welchem in der Mitte d
Rumpf ſteht. Auf dem andern Ende befindet ſich in einem Querrieg
derſelben die Stellſchraube mit der Kurbel, die durch eine in den Rieg
von Unten eingelaſſene Mutter geht und ſich auf einen eiſernen Win
ſtützt, der an das Küven angeſchraubt iſt.

In Fig. 1, Taf. XXXIII, iſt die Rumpfleiter p auf dem Küve
liegend gezeichnet, daß man die ganze Einrichtung ſieht. Bei 15 lie
dieſe auf dem Küven, und dieſes und die Rumpfleiter ſind an dieſer Ste
etwas ausgeſchnitten, d. h. übereinander geplattet, damit die Lage d
letzteren geſichert ſei und doch einige Beweglichkeit an der bezeichne
Stelle Statt finden könne. 13 iſt die Stellſchraube, 16 der eiſerne
das Küven geſchraubte Winkel.

Die Mühleneiſen gehen gleich innerhalb des Bodenſteins durch g
eiſerne Büchſen mit zwei verſtellbaren Backen von Rothguß, die, zuſa
mengelaſſen, vollkommen einem gewöhnlichen Lager gleichen, welches d
Mühleneiſen umfaßt. In Fig. 3, Taf. XXXIV, ſieht man eine ſol
Stellbüchſe bei a im perpendiculären Durchſchnitte und zwar in i

tellung im Bodenſtein, in Fig. 4 im horizontalen Querdurchſchnitte gebildet. Da die Figuren die Sache gehörig verdeutlichen, und die aupteinrichtung im Ganzen nicht von den in andern Dampfmühlen wöhnlich üblichen und allgemein bekannten weſentlich abweicht, ſo dürfte keiner weitern Erklärung bedürfen. Nur Einiges muß bemerkt werden, as gerade nicht an allen gewöhnlichen Stellbüchſen vorhanden ſein öchte, und zwar

1) die Weiſe, wie das Mehl von der Büchſe abgehalten wird. Die ere, die Büchſe ſchließende gußeiſerne Platte hat nämlich um den Hals s Mühleneiſens herum einen aufſtehenden Rand, über welchen ein über s Mühleneiſen befeſtigter Hut übergreift. Daß der Uebergriff in einer usdehnung Statt finden muß, die bei den verſchiedenen Stellungen des ufers die Vorrichtung immer gehörig geſchloſſen erhält, iſt überflüſſig bemerken. In Fig. 3 ſieht man bei b den aufſtehenden Rand des ern Büchſendeckels c, bei d aber den am Mühleneiſen befeſtigten Hut. aßt dieſer ganz genau auf das Mühleneiſen, ſo kann man ihn verſtell- r machen und durch ſeinen obern Körper eine kleine Stellſchraube treten ſſen, die ihn in der gegebenen Stellung auf dem Eiſen fixirt.

2) Es ſind, wie oben ſchon bemerkt worden, ſtatt der drei oder vier acken gewöhnlicher Einrichtung nur zwei vorhanden. Ihre Stellung rd aus Fig. 4 vollkommen deutlich. Bei e, e bewegen ſich die Stell- ke in Falzen. Ihre Stellung wird auf die gewöhnliche übliche Weiſe rch Stellſchrauben regulirt, die man in Fig. 3 bei f ſieht. In Fig. 5 ein einzelner Keil mit ſeiner Stellſchraube dargeſtellt. Zu bemerken iſt, ß die Backen in Abſicht auf das Triebwerk der Läufer ſo geſtellt ſein ſſen, daß der Drang der Betriebskraft auf das Mittel eines der Ba- n und nicht auf die Fuge zwiſchen beiden treffe. Der Grund dieſer aßregel wird jedem Mechaniker einleuchten, und ſie erſcheint hier doppelt thwendig, da nur zwei Backen vorhanden ſind.

3) Zum Schmieren der Backen und des Mühleneiſens wurde ein Rohr gewandt, welches von Unten in die Stellbüchſe hinauf reicht, und dort einem Docht, wie die gewöhnlichen Schmiergefäße, verſehen iſt, der obern Hals des Mühleneiſens, und zwar in der Fuge und am obern eile der Backen, berührt. Das Rohr tritt von Unten durch ein Loch untern Schlußplatte der Büchſe in eine der Fugen zwiſchen den Ba- ein. Es geht unter dem Mühlenbette fort und krümmt ſich außer- b des Küvens nach Oben, wo es mit einem kleinen, durch einen Deckel verſchloſſenen Trichter in Form einer kleinen Vaſe verſehen iſt, deſſen rer Rand 2 oder 3 Zoll höher im Niveau liegen muß, als das andere der Büchſe befindliche und mit dem Docht verſehene Ausgußende deſ-

ſelben. In Folge dieſer Niveauverſchiedenheit wird das in den Trichter gegoſſene Oel an das Mühleneiſen abfließen, wobei der Docht das ſchnelle Herausbringen deſſelben aus dem andern Ende des Rohres verhindert. In den Trichter müſſen zur Zeit nur immer diejenigen Quantitäten Oel gethan werden, die für eine Schmierung nöthig ſind, weil ſonſt eine große Oelverſchwendung eintritt; auch muß der Deckel des kleinen Trichters immer wohl verſchloſſen gehalten werden, damit das Oel nicht verunreinigt werde und ſchädliche Körper an Backen und Mühleneiſen bringe, oder das Rohr verſtopfe. Auch iſt es nöthig, das Rohr zuweilen herauszunehmen und es mit Terpentinöl und warmem Waſſer zu reinigen, wenn ſich Oel darin verdickt und ſeinen innern Gang verſetzt hätte. In Fig. 3 ſieht man bei g den Trichter in ſeiner Stellung neben den Steinen, in Fig. 4 bei h das ſich in dieſer Stellung mündende Ende des Schmierrohres. Dieſe Einrichtung iſt beſſer und zuverläſſiger, als die gewöhnliche, bei welcher man das zur Schmierung der Backen und des Mühleneiſens nöthige Oel in Wolle ziehen läßt und damit die Zwiſchenräume zwiſchen den Backen ausſtopft. Eine ſolche Schmierung iſt zu nothdürftig und kann nicht immer in regelmäßigen Zeiten wiederholt werden. Dieſe drei Einrichtungen der Stellbüchſen des Dr. Alban ſehe man nur als Abweichungen von der gewöhnlichen Regel nicht als ganz neue, oder gar von ihm erfundene an; er iſt weit entfernt darauf Anſprüche zu machen. Bei ihrer Wahl leiteten ihn theils manche bei den bisherigen Büchſen gefühlten Uebelſtände, theils der Wunſch, die Sache möglichſt einfach und kunſtlos und doch zweckmäßig herzuſtellen. Daſſelbe gilt bei der von ihm angewandten Balancirvorrichtung für die Läufer; dieſelbe iſt eine ſchon längere Zeit bekannte Vorrichtung deutſchen Urſprunges (ſie iſt wahrſcheinlich von Herrn Wiebe), und unſtreitig in ſofern die beſte von allen, als ſie theils einfach, ſicher und dauerhaft iſt, theils den großen Vortheil in ſich ſchließt, daß zwei Punkte für den Antrieb zur Bewegung des Läufers in derſelben horizontalen Ebene liegen, wie der Aufhängepunkt deſſelben. Dadurch iſt alles Schütteln und Wanken des Läufers radical gehoben, indem nirgends eine Kraft auf denſelben wirkt, die ihn unter ſeinem Schwerpunkte, wie bei faſt allen übrigen engliſchen, amerikaniſchen, franzöſiſchen und deutſchen Balancirvorrichtungen, aus ſeiner horizontalen Lage zu bringen vermag.

Die gewählte Vorrichtung hat aber eine Schattenſeite, die zu beſeitigen hohes Bedürfniß war, um ſie bequemer und ſicherer in der Anwendung und leichter behandelbar von uneingeweihten oder unbeholfenen Müllern zu machen. Diejenigen gußeiſernen Lager nämlich, vermittelſt welcher die Läufer auf den Zapfen oder der Balancirvorrichtung, und zwar

enen des von den Müllern oft ſogenannten Hutes aufgehängt ſind,
n bei den bisherigen Einrichtungen von Unten in den Läufer ein-
en, und müſſen, wenn derſelbe ſich abmahlt, jedesmal höher gebracht
iefer in den Stein eingelaſſen werden. Dieſes Einlaſſen iſt immer
roßer Genauigkeit zu beſorgen, damit die Läufer nicht ſchief auf der
ncirvorrichtung zu hängen kommen. Nach oft wiederholtem, tieferem
ſſen nähern ſich aber bald die Lager der obern Fläche des Läufers,
ß zu wenig Maſſe des Steins über denſelben bleibt und ſo Gefahr
as Durchbrechen dieſer Maſſe ſchon zu einer Zeit entſteht, wenn der
: für den Gebrauch noch Höhe oder Dicke und Schwere genug
Dieſen großen Uebelſtand ſogleich bei der Wahl dieſer Balancier-
htung fühlend, dachte Dr. Alban auf ein Mittel, hier eine genü-
und bequeme Hülfe zu ſchaffen, und war ſo glücklich, ſie bald in
Vorrichtung zu finden, die ſeine Erwartung wo möglich noch über-
nd gewiß die Beachtung aller Mühlenbaumeiſter verdient, zumal
Vortheile durch die Erfahrung genügend herausgeſtellt ſind. Er be-
e nämlich auf die obere Fläche des Läufers eine runde, gußeiſerne
:, die in ihrer Mitte eine runde Oeffnung von der Größe des
rauges enthielt, und zwar durch drei oder vier eiſerne Bolzen, die
den Stein gezogen wurden und deren Köpfe unten tief genug ein-
:n waren, um bei der Abnutzung der untern Läuferfläche nicht allzu-
hervorzutreten. An dieſe Platte ſchraubte er die beiden Lager für
apfen der Balancirvorrichtung, die er ſo tief in den Stein hinab-
n ließ, als es auf die regelrechte Stellung des Aufhängepunk-
es Läufers nöthig war. Der Läufer wurde zu ihrer Aufnahme
Oben herunter ausgehauen, jedoch nur ſoviel, als zur Aufnahme der
nöthig erſchien. Arbeitet ſich nun der Läufer auf ſeiner untern
e ab, ſo iſt, um dieſe Lager höher zu bringen, nichts weiter nöthig,
wiſchen die gußeiſerne Scheibe und obere Fläche des Läufers ſo viel
zulegen, als die Lager hinaufgerückt werden müſſen und dann die
n zur Befeſtigung der Scheibe wieder anzuziehen. Damit dieſe
) nicht zu kurz werden, läßt man ſie anfangs vor der gußeiſernen
be gehörig vorſtehen. Reicht ihre Länge ſpäter nicht mehr hin, ſo
:n ihre Köpfe von Unten tiefer eingelaſſen. Zum Zwiſchenlegen
)en Platte und Läufer dienen zuerſt Pappſcheiben, ſpäter hölzerne
iben von der gehörigen Form, Größe und Dicke.

Man vergleiche nun zum nähern Verſtändniß Fig. 3, Taf. XXXIV, 10, Taf. XXXIII und Fig. 6, Taf. XXXIV. Man ſieht hier ig. 10 die Balancirvorrichtung in der äußern Anſicht, in Fig. 3 perpendiculären Durchſchnitte, in Fig. 6 von Unten. In Fig. 6

erſcheint bei a der obere Theil des Mühleneiſens, auf welchem das geſchmiedete eiſerne Querhaupt b coniſch aufgeſetzt iſt und durch Nuth und Feder vor Drehungen auf dem Eiſen geſichert wird. Es hat bei c und d ſeine beiden Zapfen, die ſich in Ausſchnitten, Fig. 10, e, des untern Hutrandes drehen, und um deren Umfang herum die Wand des Hutes, wie man bei f, Figg. 10 und 6 ſieht, nach Außen verſtärkt iſt, um der Auflage der Zapfen eine größere Fläche zu geben. Der Hut iſt zur Aufnahme des Querhauptes ſo weit ausgehöhlt, daß daſſelbe nicht allein bequem Raum in ſeiner Höhlung findet, ſondern in einem gewiſſen Grade ſich mit ſeinen Zapfen in den ſie aufnehmenden Ausſchnitten des Hutes drehen kann. Außer dieſen Ausſchnitten enthält der untere Rand die beiden Zapfen deſſelben i und k (Figg. 3, 10 und 6), die in dem in den Läufer eingelaſſenen und an die obere gußeiſerne Platte befeſtigten Lager liegen und auf denen der Läufer hängt. Sie ſtehen mit den Zapfen des Querhauptes im rechten Winkel, ſo daß, wenn der untere Rand des Hutes in vier gleiche Theile getheilt wird, in zwei gegenüberliegende Theile die Ausſchnitte für die Zapfen des Hutes fallen. Iſt das Ganze gut gearbeitet, ſo muß die mathematiſche Achſe des Querhauptzapfens mit der der Hutzapfen genau in einer Ebene liegen. In Fig. 6 der untern Anſicht des Ganzen iſt das eben Geſagte ſehr anſchaulich gemacht.

Man ſieht, daß dieſe Balancirvorrichtung ein Univerſalgelenk darſtellt, welches den auf demſelben hängenden Läufer nach allen Seiten hin, von Oben nach Unten, und umgekehrt, zu ſchwanken verſtattet und ihn, wenn die Achſen der Zapfen des Querhauptes und des Hutes über dem Schwerpunkte des Läufers liegen und der Stein gehörig im Gleichgewicht iſt, dieſen auf dem Eiſen frei ſchweben läßt, wobei er eine Neigung hat, ſich, wenn er aus ſeiner horizontalen Stellung gebracht wird, von ſelbſt immer wieder in dieſelbe zurück zu begeben. Weſentlich iſt bei dieſer, ſo wie bei allen Balancirvorrichtungen der eben genannte Umſtand, daß der Läufer etwas über ſeinem Schwerpunkt aufgehängt werde; Dr. Alban hält ſie wenigſtens für ſo weſentlich, daß die ganze Balancirvorrichtung, ohne Berückſichtigung dieſer Forderung, mehr ſchädlich als nützlich wird; auch ſind in dieſem Punkte alle wiſſenſchaftlichen Mühlenbauer einverſtanden. Und doch ſieht man viele Balancirvorrichtungen, wobei dieſe weſentliche Forderung ganz unberückſichtigt gelaſſen iſt, und zwar in größeren Mühlen von ganz entſchiedenem Rufe, z. B. in der Adlermühle in Berlin und in der großen Potsdamer Dampfmühle (ſiehe Wiebe's Archiv für den practiſchen Mühlenbau, Heft 4 und 5, Mahlmühle). Wenn der Zweck einer Balancirvorrichtung der iſt,

andere Hülfsmittel den Läufer in horizontaler Schwebe zu erhalten, zwar nicht allein während der Arbeit der Mühle und bei Beschüt- der Steine mit Korn, sondern auch während des Stillstandes und ergehenden Zustande dieser Steine, so ist nicht einzusehen, wie dieser durch solche fehlerhafte Anordnungen erreicht werden kann, wie dabei das, das Mehl erhitzende, die Schärfe der Steine beschädi- und bald zerstörende Abgänge vom Stein in das Mehl bringende die Kleie pulverisirende sogenannte Durchhauen der Läufer verhüten Zwar strebt der Stein mit großer peripherischer Geschwindigkeit die Centrifugalkraft in die horizontale Lage hinein, vorzüglich, Korn dazwischen ist und ihn trägt; allein dies geschieht nur bei rer peripherischer Geschwindigkeit, nicht aber bei einer geringen, wie sie bei Steinen von größerem Durchmesser für nöthig erachtet, oder langsamen Angehen der Mühle, oder endlich, wenn die Steine ein- leer arbeiten. Es ist schon oben angeführt worden, daß die Steine Mühle leer fast ganz zusammengelassen werden konnten, und sich och nicht berührten. Erwägen wir, wie sehr die Engländer und rikaner, welche die Balancirvorrichtungen wohl zuerst bei den Müh- einführten, immer beflissen gewesen sind, ihre Steine genau ins chgewicht zu bringen, sie zu diesem Zwecke sogar stellenweise mit ausgossen, so entsteht die Frage: Warum thaten sie dieses, wenn Nebensache ist, daß der Läufer vollkommen im Gleichgewichte hängt? Wie entstanden überhaupt die Balancirvorrichtungen? — Man te das lästige und zeitraubende Abhängen der Läufer nach dem Schär- vermeiden, der Stein sollte sich ganz von selbst in die richtige hori- ale Lage stellen und während des Mahlens immer von selbst darin lten, wenn das dazwischen tretende Korn ihn zwingt, hie und da lbe zu verlassen, allenthalben einen gleichen Druck auf das Korn üben und sich nach demselben accommodiren. Bei der getadelten Ein- ung ist die Hauptsache zur Nebensache geworden. Kein Wunder, manche Mühlen sie wieder abschafften und auf die alte, unvollkom- e Einrichtung zurück gingen. Und in welchem Grade muß gar der ntliche Vortheil der Balancirvorrichtungen aufgehoben werden, wenn tadelnswerthe Einrichtung und deren schlechte Resultate noch durch ache Mühleneisen verschlimmert werden, Eisen, die sich, mit über- ig starken und knotigen gußeisernen Getrieben von kleinem Durch- er versehen, immer in einer steten Vibration sich befinden und diese ganzen Mühle mittheilen. Auf solche Abwege haben uns unsere en Mühlenbauer gebracht. Balancirvorrichtungen bedürfen immer starker Mühleneisen, und man muß bei ihnen keine zu kleinen Stein-

getriebe anwenden, zumal bei den großen und ſchweren Läufern; oben durch die Büchſe des Bodenſteins durchgehende Theil des eiſens giebt dem Ganzen immer eine Steigung zum Zittern, ſowohl als der untere Theil des Eiſens nicht gehörig ſtark ſi untern Theile vermehrt aber dieſe Steigung zum Zittern noch d der größern Betriebsräder der Mühle gegen ſein Getriebe, der um ſo größer und fühlbarer wird, je kleiner der Durchmeſſer de des iſt. In dem oben angeführten Hartmann'ſchen Werke üb lenbau wird aber auch beſtimmt die Regel ausgeſprochen, daß hängen des Läufers über dem Schwerpunkte bei Anlage von vorrichtungen unerläßliche Bedingung ſei; und man leſe das d dieſes Werkes Seite 9 nach, um ſich über die zweckmäßigſte A guter Balancirvorrichtungen zu unterrichten.

Um die Balancirvorrichtung in ihrem richtigen Zuſammenh dem Mühleneiſen und dem Läufer recht vor Augen zu lege Fig. 5, die ſie in einem ſenkrechten Durchſchnitte, durch die S nommen, darſtellt. l iſt hier die gußeiſerne Platte. Sie wird, ſtark verhenkten Bolzen, von denen hier nur zwei bei m und n ſind, an den Läufer angezogen. o und p ſtellen die beiden L welche die Zapfen des Hutes aufnehmen. Sie ſind ohne Deckel bloße Ausſchnitte für die Aufnahme der Zapfen und werden obere Platte zu beiden Seiten des Auges angeſchraubt.

Auf dem Hute iſt gleich die Schale für den Conty'ſch ſchütter angebracht. Sie iſt, wie man in Fig. 3, Taf. XXXI bemerken wird, auf den etwas breit gegoſſenen Scheitel deſſelb dreht — eine Einrichtung, die eine beſondere Schale unnöthi Will man keinen Conty'ſchen Aufſchütter, ſondern ein gew Rüttelwerk zum Aufſchütten des Kornes anwenden, ſo iſt es un eine beſondere Rüttelwelle für den Schuh anzubringen, die durchbohrt und auf das aus dem Querhaupte der Balancirvo nach oben hervorſpringende Mühleneiſen aufgeſetzt iſt. Alle wöhnlichen Vorrichtungen, welche die Rüttelbewegung unmittel Läufer aus beſorgen laſſen, müſſen aus dem Grunde vermieden weil ſie dieſem leicht ſchädliche Schwankungen mittheilen. Um im Hute, welchem man übrigens um die Rüttelwelle herum S laſſen muß, gehörig zu decken, damit kein Korn oder Schrot in lung des Hutes eindringen und die freie Bewegung des Que darin hemmen könne, befeſtigt man eine Platte an die Rüttelw über den ſcharf gerundeten Hut paßt, ihn aber nicht berühren ſeiner freien Bewegung hindern darf.

Da die Conty'schen Aufschütter beim Nachmahlen von Schrot einige Mängel zeigen, indem dieses Schrot sich leicht nicht allein zwischen dem Hute und den Wänden des Läuferauges, sondern auch vornehmlich in dem Rumpfe und dem von demselben auf die Schale herabreichenden blechernen Rohre festsetzt, so wird es gerathen sein, den obern Theil des Hutes recht glatt abzudrehen und zu poliren, und eine Welle auf das Mühleneisen zu setzen, welche die Schale durchdringt und in das blecherne Rohr bis zum Rumpfe hinauf reicht. Man besetzt diese Welle innerhalb des Rohrs mit Rührstiften, die das Schrot immer in Agitation erhalten. Die Schale besteht in diesem Falle am besten für sich, ist an der Röhrenwelle und mit dieser aufs Mühleneisen befestigt. Sie deckt dann gleich die Oeffnung im Hute, wodurch die Welle geht.

Es folgt nun die nähere Beschreibung des Mühleneisens. Der Büchse für dasselbe im Bodensteine ist oben schon oberflächliche Erwähnung gethan und ihre Eigenthümlichkeiten sind näher bezeichnet. Hier nur noch einige Worte zur Erklärung der sie darstellenden Figuren. Fig. 4, Taf. XXXIII zeigt, wie oben schon bemerkt wurde, die Büchse mit dem Mühleneisen im senkrechten, Fig. 5 im horizontalen Durchschnitte. r ist der gußeiserne Körper der Büchse, c der obere Deckel derselben mit dem um das Mühleneisen s herum nach Oben aufstehenden Rande b, über welchen der oben schon erwähnte an dem Mühleneisen befestigte Hut d greift, um das Eindringen von Mehl in die Büchse zu verhindern. t ist der untere Deckel, der nebst dem obern Deckel durch zwei starke Schrauben, deren Durchschnitte bei u,u, Fig. 4, Taf. XXXIV, erscheinen, angeschraubt wird. v und u sind die Backen von Rothguß, zwischen welchen das Mühleneisen s mit dem Halse sich dreht. c,e sind die Stellkeile, die durch die Stellschrauben f,f, Fig. 3, auf gewöhnliche Weise angetrieben werden. Diese Stellschrauben haben ihre Gewinde im untern Deckel. Ueber die gewöhnlich gebräuchlichen Stellbüchsen vergleiche man die schon mehrmals angeführten Werke über Mühlenbaukunst.

Die Gründe, warum starke Mühleneisen empfehlenswerth sind, wurden schon oben angegeben. Da ein Mühleneisen immer fester und sicherer geht und mit mehr Schonung der Stellbüchse und der untern Spur für seine Pinne arbeitet, wenn es eine angemessene Länge hat, so darf man bei Anlage von Mühlen nie die Ausgabe schonen, welche längere und stärkere Mühleneisen verursachen. Man lasse ihren Hals, ihre über die Büchse hervorstehende Partie und denjenigen Theil derselben, worauf das Steingetriebe sitzt, etwas stärker, als ihren übrigen Körper. Der letztere Theil ist nicht conisch, wie bei den meisten Mühlen, sondern

cylindriſch und das Steingetriebe ſtützt ſich auf einen Anſatz deſſelben, der am beſten verſtellbar eingerichtet iſt. Das Drehen des Getriebes auf dem Eiſen verhütet, wie gewöhnlich, eine in das Mühleneiſen eingelaſſene Feder. In Fig. 3 ſieht man bei s den obern ſtärkern Theil des Mühleneiſens, in Fig. 1, Taf. XXXIII, und Fig. 6, Taf. XXXIV ſeine Verſtärkung in der Gegend des Getriebes, bei 18 den Anſatz unter dem Getriebe. Die Pinne iſt in dem untern Theil des Mühleneiſens eingelaſſen, und zwar mit ihrem obern, ſchwach ſich verjüngenden coniſchen Theile. Sie iſt von Gußſtahl und gut gehärtet. Um ſie leicht aus dem Eiſen nehmen zu können, wird ein Keil in ein über dem obern Ende des coniſchen Einſatzzapfens der Pinne angebrachtes Keilloch des Eiſens getrieben, der den Zapfen der Pinne nach unten drückt und ſo löſet. Eine Feder iſt an dem Zapfen der Pinne nicht nöthig, weil die große Laſt, die ihn an das Eiſen preßt, genügt, ihn gehörig zu befeſtigen und ſeine Drehung zu verhüten.

Die untere gußeiſerne Pfanne für die Spur und das Luftwerk werden ſehr einfach conſtruirt. Man ſieht das Ganze in den eben genannten Figg. 1 und 6 von außen und in Fig. 4, Taf. XXXIII in perpendiculärem Durchſchnitte mit einem Theile des Steges. a iſt hier die cylindriſche Pfanne, die unten auf der länglich viereckigen Platte b aufſitzt, vermittelſt deren ſie auf dem Stege c durch zwei bis vier Schrauben befeſtigt wird. In der runden Höhlung der Pfanne ſteht ein achteckiger Spurhalter d, der durch vier Stellſchrauben e,e, welche die Wand der Pfanne horizontal durchdringen, in ſeiner Stellung erhalten wird, und zwiſchen welchem und den innern Wänden der Pfanne ſoviel Spielraum bleibt, daß man die Stellung des Mühleneiſens durch Verſtellung des Spurhalters und der in demſelben enthaltenen Spur adjuſtiren kann. Die Spur f iſt gewöhnlich von Gußſtahl und gehärtet und enthält eine halbkugelförmige Vertiefung, worin die Pinne von gleicher Form ſich dreht. Damit das Fett an die reibenden Flächen kommen könne, ſind in die Wände der halbkugelförmigen Vertiefung drei Furchen gehauen, die bis in den Grund derſelben dringen und die Schmiere allenthalben hinleiten. Der Körper der Spur iſt cylindriſch und fleißig in den Spurhalter eingepaßt. Damit ſich die Spur nicht drehen könne, ſind Nuth und Feder angebracht. Um die halbkugelförmige Vertiefung herum iſt ein Keſſel gedreht, der eine Quantität Schmiere faſſen kann.

Dieſe gußſtählernen Spuren und Pinnen ſind faſt in allen beſſern Mühlen eingeführt, und man muß bekennen, daß ſie, wenn der dazu genommene Gußſtahl gut und die Härtung recht vollkommen ausgefallen iſt, vortreffliche Dienſte leiſten, kühl arbeiten und ſelten Reparaturen be-

ürfen, wenigſtens ſind ſie beſſer, als andere Einrichtungen. Auch die albkugelförmig ausgetieften Spuren haben, wenn die Vorſicht nicht ver- achläſſigt wird, die oben berührten Schmierfurchen hineinzuhauen, ent- chiedene Vorzüge vor den flachen.

Das Luftwerk iſt ſehr einfach. Die Stellſchraube G in der genann- en Fig. 4 durchdringt nämlich die untere Platte der Pfanne, und das ie aufnehmende Loch iſt mit einem Gewinde verſehen. Ihr oberer, ge- ärteter Theil tritt in den unten offenen Theil des Spurhalters unter ie Spur und hebt und ſenkt dieſe, je nachdem die Schraube rückwärts der vorwärts gedreht wird. Damit das Gewinde für die Stellſchraube n der Platte nicht zu kurz ausfalle, iſt der Theil derſelben innerhalb der Pfanne etwas ſtärker gegoſſen. Die Schraube iſt ſo lang, daß ſie unten en Steg durchbohrt und noch unter demſelben nach außen tritt, wo ihr ußeres Ende ein gußeiſernes Haspelrad h trägt, welches rund um ſeine Peripherie herum ſechs gebrehte eiſerne Handgriffe hat, die verlängerte Radien bilden. In Fig. 5 iſt dieſes Haspelrad in einer Anſicht von nten vorgeſtellt. Vermittelſt deſſelben kann man den ſchwerſten Läufer hne beſondere Kraftanſtrengung bequem heben und ſenken, und dabei liegt es ſehr zur Hand. Betrachtet man die zum Theil höchſt compli- irten Vorrichtungen dieſer Art bei andern beſſern Mühlen, namentlich den nglischen und franzöſiſchen, ſo wird man bekennen müſſen, daß die von Herrn Alban getroffenen Anordnungen denſelben Zweck viel einfacher und nſcheinbarer und doch vollkommen erfüllen.

Dies gilt auch von der Vorrichtung, die Steingetriebe aus dem Ein- riffe mit dem großen Sternrade nahe zu bringen. Es iſt dazu ein oppelarmiger Hebel über den Getrieben angebracht, der ſich in einer an ie Platten des Mühlengerüſtes angeſchraubten Stütze dreht und mit dem irzeren Arme die Nabe der Steingetriebe in der Art umfaßt, wie es im Ausrücken an Kuppelungen geſchieht, an dem andern aber einen andgriff enthält, welcher ſoviel außerhalb des Mühlengerüſtes liegt, aß man bequem dazu kommen kann. Da die Steingetriebe nah über 00 Pfund wiegen und der kleine zum langen Hebelarm ſich wie 1 zu verhält, ſo hat man an dem Handgriffe des Hebels nur höchſtens 0 Pfund niederzudrücken, die Reibung des Getriebsnabenlochs auf dem Mühleneiſen mitgerechnet, eine Arbeit, die nicht die geringſte Mühe und eſchwerde für den Müller hat und in einem Augenblicke beſchafft iſt, ährend die gewöhnlichen künſtlichen und bunten, zu dieſem Zwecke die- enden Vorrichtungen der engliſchen Mühlen ein längeres Drehen an r dazu dienenden Schraube nöthig machen. Es iſt oben ſchon erwähnt orden, daß man das Steingetriebe auf keinen coniſchen Theil des

Mühleneisens niederlasse, wenn es in Eingriff kommen soll. Als Motiv zu dieser Anordnung hat die Erfahrung gedient, daß die Getriebe auf conischen Theilen der Mühleneisen, vorzüglich, wenn sie von größeren Gewichten sind und schnell niedergelassen werden, sich oft sehr festsetzen, und dann eine größere Kraft erfordern, um vor dem Ausheben gelöst zu werden. Dies ist nicht zu befürchten, wenn der genannte Theil cylindrisch ist und gut in Schmiere erhalten wird. Ein Ansatz am Mühleneisen verhütet dann das zu weite Heruntergehen der Getriebe beim Einrücken.

In Figg. 11, Taf. XXXII und 1, Taf. XXXIII sieht man bei e,e,e,e diese einfachen Ausrücker, und zwar in Fig. 11 von der Seite, in Fig. 1 von oben. Ihr Hebel 20 ist von geschmiedetem Eisen, auch kann er von Gußeisen genommen werden, wenn man ihm die gehörige Stärke giebt. 21 ist die gußeiserne Stütze, worin er sich dreht; 22 die Gabel, womit er die Nabe der Steingetriebe umfaßt, die für dieselbe entsprechend ausgedreht ist.

Um das Ein- und Ausrücken der Steingetriebe durch diese Vorrichtung möglichst zu erleichtern, kann man auch an das längere Ende des Hebels ein so starkes Gegengewicht hängen, daß das Getriebe völlig balancirt wird. Diese Einrichtung hat den großen Vortheil, daß das Getriebe in jeder ihm gegebenen Stellung stehen bleibt, aber auch wieder dafür den Nachtheil, daß nun für immer eine unangenehme Reibung zwischen Gabel des Hebels und Nabe des Steingetriebes entsteht, die eine unnöthige Abnutzung an beiden Theilen zur Folge hat. Wendet man dieses Uebelstandes wegen kein Gegengewicht an, so muß man den Hebel nach dem Ausrücken des Getriebes durch einen Nagel, der über seinem längern Arme in ein Loch des betreffenden Mühlengerüstständers gesteckt wird, oder durch ein an denselben gehängtes Gewicht fixiren.

Bei dieser Vorrichtung kann man, wenn man mit gehöriger Vorsicht verfährt, eines der Steingetriebe allenfalls während des Ganges der Mühle ausrücken, was bei den englischen, amerikanischen und französischen künstlichen Einrichtungen nicht möglich ist.

Was die Einrichtung des großen Sternrades und der dazu gehörigen Apparate betrifft, so soll Mehreres darüber bemerkt werden. Dasselbe ist, wie schon erwähnt, so stark im Ringe gegossen, daß es ein kleines Schwungrad repräsentirt. Der Ring desselben ist aus Einem Stück gegossen und enthält an seinem innern Rande sechs starke Lappen, mit denen er an die Arme angeschraubt wird, die mit der Nabe Ein Stück ausmachen. Zwei einander gegenüberliegende Arme erhalten eine bedeutende Verstärkung, der eine für die Einsetzung der Warze, auf welche die Bläuelstange der Dampfmaschine einwirkt, der andere, um ein Gegenge-

Anlicht für dieſe Einrichtung darzuſtellen. Die Warze iſt ſehr ſtark, auf die gewöhnliche Weiſe eingeſetzt und erſcheint nach oben verlängert, um den Lenker aufnehmen zu können, der ſie mit der Warze desjenigen Mitnehmers verbindet, welcher die Bewegung der in die obern Stockwerke führenden Welle beſorgt. Dieſer Mitnehmer iſt wie eine gewöhnliche Kurbel gebaut, und ſeine Warze, die mit der verlängerten Warze des großen Sternrades in einer Ebene liegt, durch einen gewöhnlichen Lenker verbunden.

Einige Beachtung ſcheint diejenige Einrichtung des Ringes des großen Sternrades zu verdienen, deren Zweck iſt, die hölzernen Zähne in demſelben recht ſicher und dauerhaft zu befeſtigen. Wer je gußeiſerne Räder mit hölzernen Zähnen gebaut hat, wird ſich überzeugt haben, daß die bisherige Schwierigkeit, dieſe auf eine ſichere und dauerhafte Weiſe in dieſelben einzuſetzen, noch immer nicht ganz gehoben ſei. Iſt bei den bisherigen Einrichtungen, und deren giebt es ja mehre, auch das Herausfallen der Zähne aus den Rädern verhütet, ſo ſind ſie doch weit entfernt, den Stiel des Zahns in dem ihn aufnehmenden Loche des Ringes oder Randkranzes immer im genaueſten Anſchluſſe zu erhalten. Iſt das Holz der Zähne noch ſo trocken und ſind die zur Aufnahme derſelben beſtimmten Löcher auch noch ſo gut und ſauber gegoſſen und gleich ausgefeilt, ſo fangen doch nach längerem Gebrauche die Zähne bald zu rauſchen an, ein Beweis, daß ihre Stiele in den Löchern locker werden und wanken. Dieſem Uebelſtande kann man nur auf folgende Weiſe begegnen, und ein Verſuch, welchen Dr. Alban mit dieſer Einrichtung machte, iſt befriedigend ausgefallen. Er ließ nämlich die Löcher in ſeinem Radringe nach unten, der innern Fläche deſſelben zu, ein wenig erweitert gießen, ſo daß ſie, wie man es zu nennen pflegt, eine ſchwalbenſchwanzähnliche Form haben. Die Stiele der Zähne werden aber, um ſie in die äußere obere Oeffnung einſetzen zu können, in allen ihren Breiten von gleichen Dimenſionen gearbeitet. Dieſen Stielen giebt er nur in der Mitte, in der Richtung ihrer langen Seiten, einen Sägenſchnitt, der bis ans Ende derſelben, alſo bis dahin, wo der eigentliche Zahn anfängt, hinaufgeht. Der Sägenſchnitt muß mit einer feinen, nicht zu ſtark geſchränkten Säge gemacht werden, daß er nicht zu viel Holzmaſſe fortnehme. Iſt der Zahn ſo weit vorgerichtet, ſo wird er eingeſetzt, und zwar ſo, daß er im obern Theile des Loches allenthalben möglichſt genau anſchließt und befeſtigt erſcheint. Nun treibt man von Unten in den Sägenſchnitt einen Keil von Weißbuchenholz hinein, der recht ſcharf und allmählig verjüngt zulaufend iſt, während man durch das Aufſetzen eines Vorſatzhammers auf den Zahn ſelbſt ſein Zurücktreten aus der ihm ein-

mal gegebenen Lage im Ringe verhütet. Der Keil drängt die durch den Sägenschnitt entstandenen Lappen des Stiels auseinander und in dem Maaße gegen die breiten Wände des Loches an, daß diese Wände, selbst wenn sie rauh sind, unverrückbar fest mit ihnen verbunden werden. Damit der Keil weiter eindringe und diesen Anschluß möglich hoch hinauf besorge, ist es nöthig, daß er sehr scharf (nicht kulpig) sei. Zu diesem Zwecke wird er, um ihn gehörig stark zu erhalten, vielleicht am Besten von Eisen gearbeitet. Ist der Zahn gehörig befestigt, so schneidet man das unten vorstehende Holz seines Stiels bis auf den Keil kurz weg. Diesen läßt man, um im Fall des Lockerwerden des Zahnstiels nachfeilen zu können, länger stehen. Daß das Eintreiben des Keiles mit gehöriger Behutsamkeit geschehen müsse, damit man den Zahn selbst dadurch nicht spalte und man den Keil so zu arbeiten und ihn um so weit einzutreiben habe, daß er noch im Fall der Noth nachgetrieben werden könne, ist überflüssig zu bemerken.

Durch dieses Verfahren, hölzerne Zähne in starke gußeiserne Radringe zu befestigen, sichert man die Zähne nicht allein gegen das Lockerwerden, sondern auch gegen das Herausfallen oder Vortreten. Muß man einen Zahn einmal herausnehmen, so schneidet man seinen Kopf mit der Säge ab und treibt den Stiel nach unten durch.

In Fig. 9, Taf. XXXIII, sieht man diese Einrichtung im senkrechten Durchschnitte. Da sie ohne weitere Erklärung völlig deutlich sein dürfte, so ist zu derselben nichts weiter hinzuzufügen.

Das große Sternrad der in Frage stehenden Mühle ist auf den obern Theil einer starken gußeisernen Welle befestigt, die nach unten etwas verjüngt zuläuft. Sie ist in der vorliegenden Mühle 7 Fuß lang und darf nicht kürzer sein, wenn das Sternrad sich recht sicher und ohne Schwankungen bewegen soll. Derjenige Theil desselben, auf welchem das Rad befestigt ist, hat 7 Zoll im Durchmesser und ist nach oben ein ganz wenig verjüngt gedreht, um das Rad um so fester auffitzend zu machen und es um so sicherer in seiner Stellung zu bewahren. Unter der Nabe des Rades dreht sich die Welle mit einem ebenfalls 7 Zoll im Durchmesser haltenden Halse in einem starken Lager, welches an die obere verlängerte Gestellplatte der Maschine geschraubt ist, die sich bis hierher erstreckt. Es wird hierdurch dem Lager gegen den Dampfcylinder und die wirkende Kraft eine recht sichere Stellung gegeben. Um die Lage dieser Platte nach allen Seiten hin aber noch mehr zu verstärken, ist sie bis nahe am Lager heran auf einen gemauerten Pfeiler niedergebolzt, in welchen ihre nach unten hervorstehenden starken Rippen eingreifen; auch sind noch Strebestangen von der Platte und zwar von der nächsten Um-

rung des Lagers und ihm ſelbſt zu drei Ständern des Mühlengerüſtes geführt, die durch dieſe durchreichen und mit Mutter und Gegenmutter verſehen ſind, ſo daß man ſie immer in gehöriger Spannung erhalten kann.

In Fig. 1, Taf. XXXIII, ſieht man bei f das Sternrad, bei g ſeine Welle, bei h das Lager, worin ihr Hals läuft. Dieſes Lager iſt in ſeiner Verbindung mit einem Theile der verlängerten Maſchinenplatte in Fig. 4 der beſſern Verdeutlichung wegen beſonders und zwar von oben vorgeſtellt. Bei 23, 24 und 25 ſieht man die drei Strebeſtangen, die mit 23 und 24 in Fig. 6 bezeichneten nur theilweiſe, in Fig. 26 in Verbindung mit den Rädern des Mühlengerüſtes. Das Lager 26 in Fig. 6 iſt ganz gewöhnlich conſtruirt, und an demſelben muß für eine gute Schmiervorrichtung Sorge getragen werden.

Die ſtehende gußeiſerne Welle, Fig. 1, q, hat an ihrem untern Ende eine eingeſetzte ſtarke, gußſtählerne Pinne, die ſich in einer gleichfalls gußſtählernen, wohlgehärteten Spur dreht. Damit die Welle aber am unteren Ende vor allen Schwankungen geſichert ſei, die ſich bei der ſtoßweiſen Wirkung auf ihren obern Theil bald einfinden und ein ungleiches Ausreiben der Spur zur Folge haben würden, läuft ihr unterer gußeiſerner Theil noch zwiſchen zwei Backen von Rothguß, deren genauer Anſchluß durch ſtarke Stellſchrauben beſorgt wird, welche durch den Spurkaſten gehen. Daß die beiden Backen gegen die auf die Welle gerichteten Stöße der Kraft günſtig geſtellt werden müſſen, iſt überflüſſig zu bemerken.

In Figg. 8 und 9, Taf. XXXIII, iſt eine ſolche Vorrichtung abgebildet und zwar in Fig. 9 in der Anſicht von Oben, und in Fig. 8 im perpendiculären Längendurchſchnitte. Der Spurkaſten a iſt hier viereckig und ſteht auf der Platte b, die auf das Fundament unter dem Mühlengerüſte niedergeſchraubt iſt. Innerhalb des Spurkaſtens iſt der Boden ſtärker, und in einer Verſenkung deſſelben liegt die gußſtählerne Spur c. Der obere Theil deſſelben enthält die Backen d und e und iſt, was ſeine Seitenwände f und g betrifft, fleißig ausgearbeitet, damit die beiden Backen von Rothguß hier eine genaue Leitung haben. h bezeichnet den untern Theil der Welle mit ſeiner Pinne i. Figg. 8 und 9, k, k, k, k ſind die Stellſchrauben für die Backen, um dieſe immer fleißig gegen die Welle, die natürlich unten abgedreht ſein muß, anſtellen zu können. Das Ganze verſchließt oben eine Platte, Fig. 9, die durch einige Schrauben angezogen wird. Sie ſchützt theils die Backen von dem Ausweichen nach oben, theils das Innere der Vorrichtung vor Schmutz und Staub.

Dieſe Einrichtung iſt viel zweckmäßiger, als die bisher für d
Zweck gebräuchliche, wo die Pinne lang iſt und fleißig in einem Cyl
geht, auf deſſen Grund eine flache Spur liegt. Auf dieſer Spur
die Pinne mit einer ſchwach abgerundeten untern Fläche auf. Der C
der wird bei der gewöhnlichen Einrichtung, da er nicht zum Nachſt
iſt, leicht ungleich ausgerieben und die Pinne mit der Welle nach
Seiten hin ſchlottern. Iſt dieſer Uebelſtand aber einmal eingetreten, ſ
er nicht anders zu heben, als durch Anſchaffung eines neuen Cylin
Doppelt unzweckmäßig erſcheint eine ſolche mangelhafte Einrichtung
eine Mühle, indem bei des Dr. Alban ſtehender Welle der Druck
wärts immer ſtoßweiſe und mit großer Intenſität wirkt, daher bald
ovales Ausſchleifen des Cylinders zur Folge haben würde. Sie iſ
den oben angeführten Werken über Mühlenbau dargeſtellt und ſind
deßhalb darüber zu vergleichen.

Es muß hier noch darauf aufmerkſam gemacht werden, daß n
was die Stellung des großen Sternrades auf der Welle und die des
gers und der Warze gegen daſſelbe betrifft, vor allen Dingen dahin
ſtreben habe, die horizontalen Ebenen, worin die Mittel dieſer T
liegen, ſo ſehr als irgend thunlich, einander zu nähern. Nur durch
obachtung dieſer Regel und durch Anordnung langer, ſtehender Wel
ſowie durch gehörige Feſtſtellung und Sicherung ihrer obern und un
Drehlager gegen ſchädliche Seitenbewegungen, endlich aber noch d
einen gehörig feſten Bau des Sternrades und ſeine dauerhafte und ſi
Befeſtigung auf der ſtehenden Welle iſt ein Schwanken des großen St
radringes nach oben und unten zu verhüten, wenn die Dampfmaſch
in ihren Kraftmomenten darauf einwirkt. Ein Schwanken wird aber
fremdartige ſchädliche Reibung in den Eingriff der Zähne des gro
Sternrades und der Reingetriebe bringen, die eine ſchnelle Abnutzung
ſelben herbeiführen muß. Daß man dieſe Regel ſo häufig bei denjeni
Locomotiven verſäumt, bei denen die Bläuelſtangen unmittelbar auf
Triebräder einwirken, während die Lage ihrer Wellen nach Innen am
ſtellrahmen angebracht ſind, iſt allein Schuld, daß Locomotive mit ſol
Einrichtung, wenn ſie gleich ſonſt ihrer Solidität wegen gewiß den V
zug vor denen mit inwendigen Kurbeln verdienen, auf der Bahn imm
ſeitwärts induliren. Was ſoll man nun aber ſagen, wenn man ſo
Locomotiven ſehen muß, wo man an der in die Triebräder eingeſet
Warze von dieſen Triebrädern zunächſt andere Nebenapparate in Bew
geſetzt ſieht, während die Dampfmaſchine auf die Warze in der weiteſt
Entfernung vom Triebrade einwirkt? Zweifelt man, daß es ſolche gie
Faſt möchte man das; Dr. Alban verſichert aber, daß er ſelbſt

lar davon mit eigenen Augen ſah, und zwar an einer Stelle, wo Muſter gelten ſollte.

Die in die obern Stockwerke führende und die Reinigungsmaſchine, orquetſchwerk u. ſ. w. betreibende Welle iſt von geſchmiedetem Eiſen bgedreht. Sie hat 3¼ Zoll Durchmeſſer und erhält die Bewegung henden Welle des großen Sternrades durch des letzteren Warze, die ſchon oben bemerkt worden, durch einen Lenker mit der Warze Kitnehmers verbunden iſt. Bei 27 (Fig. 1, Taf. XXXIII,) iſt em quer durch das Mühlengerüſt laufenden Riegel das untere La- ſer Welle angebracht. Ueber demſelben hat die Welle einen ſtarken , durch den ſie getragen wird, indem derſelbe ſich beim Umlaufen elle auf das Lager ſtützt.

s ſoll hier noch mit einigen Worten des Princips der Aufwinde- tung für die Kornſäcke Erwähnung gethan werden, die in der Mühle angebracht worden iſt und Nachahmung verdienen dürfte, indem ſehr einfache Weiſe rück- und vorwärts wirkt.

Sie beſteht 1) aus zwei hölzernen Reinigungsrädern von gewöhn- Conſtruction, von denen das eine an der zuletzt berührten Welle zt iſt, und das zweite auf einem Zapfen ſich dreht, der daneben auf Backen der Mühle, etwa in einem der Balken, befeſtigt iſt. Beide ſind zugleich mit gußeiſernem Getriebe verſehen, die mit ihren Zäh- einander greifen und dem zweiten Reibungsrade die umgekehrte ng des erſten geben. 2) Außer dieſen beiden Rädern iſt an einer en Windewelle noch ein drittes, größeres Reibungsrad angebracht, s wenigſtens einen doppelt ſo großen Durchmeſſer als die beiden haben muß und ſo geſtellt iſt, daß es durch eine geringere horizon- Bewegung hin und her bald mit dem einen bald mit dem andern iden erſten Räder in Berührung gebracht werden kann. Um dieſe zung hervorzubringen, ſteht die Windewelle unten mit ihrer Pinne nem liegenden Hebel, deſſen äußerſtes Ende mit Stricken in Ver- ng ſteht, die nach zwei entgegengeſetzten Richtungen über Leitrollen und unten in die Mühle führen. Zieht man den Hebel nun durch inen Strick in der einen Richtung, ſo drückt man durch ihn das Reibungsrad gegen eines der kleineren Räder, und es kommt nach ntſprechenden Richtung in Umdrehung, worauf die mit ihm verbun- Windewelle das Windetau entweder auf- oder abwickeln wird, je nach- nan es auf ſelbige aufgewunden hat. Wird der Hebel aber durch ndern Strick in der entgegengeſetzten Richtung bewegt, ſo wird das Reibungsrad gegen das andere kleinere gedrückt und Windewelle und bewegen ſich in umgekehrter Richtung. Bei dieſer Einrichtung kann

herbeiführe und ein Näherrücken desselben an dieses Sternra
bequemlichkeiten habe; er hat sich überzeugt, daß die Fortpfl
Bewegung durch eine gewöhnliche Bläuelstange hier Vorthei
welche die größere Complication einer solchen Einrichtung
aufwiegt.

Der Dampfcylinder einer Maschine ist also ein horizont
der auf die obere Platte des Gestelles unbeweglich und fest niet
ist. Diese Platte setzt sich, wie oben schon gesagt, bis zum
der stehenden Welle des großen Sternrades fort und wird von
wand zwischen Mühle und Maschinenraum an auf einem
sehr festen Pfeiler, der zwischen das Mühlengerüst hineintritt, n
Unter der obern Gestellplatte, und zwar zwischen ihr und
platte, liegen die aufrecht stehenden Seitenwände, die in der,
nung angegebenen, angenehmen Form gegossen werden, und
angegossene Winkel ihrer ganzen Länge nach mit der oberen
Sohlplatte zusammengeschraubt sind, so daß das Gestell
durchaus unverrückbares Ganze darstellt. Die Sohlplatte wird
Reihe von Bolzen auf das Fundament fest niedergehalten, w
der Maschine von besonderer Stärke und Tiefe sein muß.

Man vergleiche nun hinsichtlich der übrigen Einrichtung
2, Taf. XXXIV und Fig. 2, Taf. XXXIII, in deren erster
maschine in der Seitenansicht mit senkrecht durchschnittenem
zwar in doppelter Größe, in deren zweiter sie aber in der

und gleich an die Platte angegoſſen werden. Die anziehenden auben ſind in die Schraubenkränze auf jeder Seite eingeſchnitten. die Befeſtigung jedes Schraubenkranzes auf der Platte dienen zwei er Schrauben, die ſehr ſtark ſein müſſen.

Der Cylinder iſt ſonſt ganz gewöhnlich eingerichtet. Die Kolben- je e tritt aus dem Deckel f deſſelben hervor und geht hier durch ihre pfbüchſe g. Zur beweglichen Verbindung derſelben mit der Bläuel- je h dient ein Kugelgelenk i, wie in dem Werke Alban's über Hoch- maſchinen, Seite 523, beſchrieben, und das auf der fünften Tafel, g. 159 und 160 abgebildet iſt.

Die richtige Führung der Kolbenſtange beſorgen zwei vierſeitige ge- iebete, eiſerne Führer k und l, die theils an den Schraubenkranz des nders der Seite und zwar an zwei ſeitliche Vorſprünge d,d deſſelben, s an zwei ſtarke Stützen m und n angeſchraubt werden, welche auf i oberer Geſtellplatte ſtehen; ſie ſind in Ausſchnitte derſelben ſehr u eingepaßt, die auf dem Grunde kleine Bodenſtücke eingeſetzt ent- m, welche den Zweck haben, eine Adjuſtirung der Führer nach der tung der Kolbenſtange hin zuzulaſſen, wenn die an dem Kugelgelenke blichen Glitſcher o und p, Fig. 2, Taf. XXXIII, ſich auf der innern enfläche der Führer abnutzen und dieſe näher an die Kolbenſtange ngerückt werden müſſen. Statt der beweglichen Bodenſtücke kann man mehre Scheiben von dünnem Weißblech nehmen, von denen man r immer eine wegnimmt, wenn eine Verſetzung der Führer nöthig . Damit Bodenſtücke oder Scheiben von außen nicht ſichtbar werden, er Führer über den Falz ſeines Schraubenkranzes etwas überplattet. der Stütze iſt dieſelbe Einrichtung getroffen.

Die Führer liegen ſo, daß eine ihrer Flächen nach oben ſieht, und an den Stellen, wohin die Grenze der Bewegung der Glitſcher fällt, ner abgeſetzt. Ueber dieſen Absatz gehen die Glitſcher noch $^1/_8$ breit und ſtreichen ſo jeden Schmutz von den reibenden Flächen der Füh- ab, wodurch dieſer für die Folge ganz unſchädlich gemacht wird. Zu- h wird aber durch dies Abſetzen der Führflächen verhütet, daß ein licher Satz an den Grenzen der Glitſcherbewegung anſchleift. Die ſcher umfaſſen die Führer von drei Seiten, an der innern, obern untern.

Um eine Lenkung des Kugelgelenks und der Kolben- und Bläuel- gen zu verhüten, iſt dafür geſorgt, daß die obere reibende Fläche der ſcher von oben nach unten verſtellbar iſt. Es iſt nämlich in die- eine Platte von Rothguß eingelegt, die durch drei oder vier Stell- uben gegen den Führer geſtellt werden kann. Dadurch kommt dann

das Kugelgelenk ꝛc. wieder höher. Dieſe Einrichtung iſt doppelt nöthig, weil die obere Reibungsfläche der Glitſcher mit einem nicht ganz unbedeutenden Gewichte auf die Fläche der Führer niedergedrückt wird. Dieſes Gewicht wird aber in des Dr. Alban Dampfmaſchine durch eine Einrichtung vermehrt, die er angebracht hat, um das Gewicht des Kolbens und der Kolbenſtange zu balanciren, und ſo die zu ſtarke Reibung des Kolbens auf die innere untere Wand des Dampfcylinders zu vermeiden. Da dieſe Einrichtung einigermaßen neu erſcheinen dürfte, und gewiß jeden Mechaniker intereſſirt, indem ſie einen längſt gefühlten Uebelſtand horizontalliegender Cylinder und das auf eine ſehr einfache Weiſe beſeitigt, ſo ſoll ſie genau beſchrieben werden.

Da das Kugelgelenk eine Art Hypomochlion für die Kolbenſtange darſtellt, wenn man ſie ſich als einen einarmigen Hebel denkt, ſo iſt es möglich, das Gewicht derſelben und des an ihr befeſtigten Kolbens vollkommen zu balanciren, wenn man an das Kugelgelenk einen Hebel in entgegengeſetzter Richtung anbringt und dieſen mit ſo viel Gewicht belaſtet, daß er den Kolben und ſeine Stange genau aufwiegt. In Fig. 1, Taf. XXXIV, ſieht man einen ſolchen Hebel bei q an das Kugelgelenk angeſchraubt und bei 29, Fig. 1, Taf. XXXIII und Fig. 11, Taf. XXXIV mit einem verſtellbaren Gewichte belaſtet. Der Hebel iſt an den Schwungkranz des Kugelgelenkes eingeſchraubt, der zu dieſem Zwecke nach unten mit einem in Fig. 1, Taf. XXXIV, r, deutlich erkennbaren Vorſprung verſehen iſt. Damit das Gegengewicht nicht zu ſchwer ausfalle, ſo dürfte es zweckmäßig ſein, zumal es an Raum für den beſchriebenen Gegenhebel durchaus nicht fehlt, dieſen ſo weit zu verlängern, daß das Gewicht bei der Bewegung des Kugelgelenkes mit den daran hängenden Theilen nicht in den Maſchinenraum eintritt. Es bedarf dann keiner größern Oeffnung für daſſelbe in der Scheidewand zwiſchen Mühlen- und Maſchinenraum, wodurch Mehlſtaub eindringen und die Maſchine verunreinigen könnte, ſondern es iſt nur eine kleinere Oeffnung für die Stange erforderlich.

Damit aber die Glitſcher wegen ihrer Länge nicht hindernd für die Balancirvorrichtung auftreten können, indem ſie bei allſeitigem genauen Anſchluß an die Führer die Drehung in einer ſenkrechten Ebene mehr oder weniger erſchweren, ſo iſt das Kugelgelenk nicht ſteif mit den beiden Glitſchern verbunden, ſondern durch ein Paar horizontal nach beiden Seiten hinſtrebende runde Zapfen, die ſich in dem Körper der Glitſcher, und zwar in einem Canale derſelben, ſehr fleißig drehen können.

In Fig. 2, Taf. XXXIII, erhält man von dieſer letzteren Einrichtung ein klares Bild. i iſt das Kugelgelenk, von oben angeſehen,

e damit verbundene Kolbenſtange, h die ſich in daſſelbe einlenkende uelſtange, k der Gegenhebel für das Gegengewicht. Er iſt hier tirt angegeben, da er von der Bläuelſtange gedeckt wird. Dies gilt von den beiden an den Kugelgelenken angegoſſenen runden Zapfen, ich bei u und v in dem Körper der Glitſcher drehen. Ein ſchnelles ſchleifen dieſer Zapfen in den ſie aufnehmenden Canälen des Glitkörpers und daraus hervorgehendes Schlottrigwerden derſelben iſt nicht rchten, weil ſie in Wirklichkeit durchaus keine Drehung in derſelben den, alſo gar keine Reibung erfahren. Ihr Zweck wird nämlich, wie t begreiflich, ohne ſolche Drehung vollkommen erfüllt.

Auf der Stopfbüchſe des Cylinders und auf dem Kugelgelenke ſind nierbüchſen angebracht, wie ſie jetzt allgemein in Gebrauch ſind. Sie n hier die Form von kleinen Vaſen, ſind von Rothguß und mit n Deckel verſehen.

Unter dem Cylinder liegen, wie bei den Locomotivcylindern, zwei e Abzapfhähne w und x, Fig. 1, Taf. XXXIV, an jedem Ende einer, die ſich im Cylinder anſammelnde und aus den an den kalten Cylinderwäncondenſirten Dämpfen entſtandene Waſſer entfernen. Sie führen dieſer in ein gemeinſchaftliches Rohr v, welches ſich in das Erhauſtionsmündet. Die Hähne werden an zwei kleinen Hebeln 1 und 2, die einer Stange beweglich verbunden ſind, gedreht. Die Stange tritt Ende der Maſchine aus dem Geſtelle hervor und iſt hier mit einem hebel 3 verbunden, durch deſſen Bewegung die Hähne vermittelſt des bgriffes vereint geöffnet und geſchloſſen werden können, ſo wie es die lände erfordern. Die Steuerung der Maſchine iſt eine Schieberſteue- und in der Schieberbüchſe 5 enthalten, von welcher zwei Canäle, id 7, nach den beiden Enden des Cylinders, nach jedem Ende einer, en, welche die Dämpfe dahin leiten, und nach ſtattgehabter Wirkung den Kolben wieder zurückführen, um ſie dann in den mittleren, in das auſtionsrohr z ſich mündenden Canal der Büchſe übertreten zu laſſen. Steuerung iſt ſo eingerichtet, daß der Expanſionsſchieber unmittelbar den Wechſelſchieber arbeitet; der Wechſelſchieber enthält auf ſeiner ren Fläche, und zwar in der Mitte derſelben, den krummen Canal für abwechſelnde Verbindung der beiden in der Grundplatte der Schieberſe enthaltenen, die Dämpfe auf beiden Seiten des Kolbens diſtribuen Oeffnungen mit der großen, in das Erhauſtionsrohr führenden, in der Mitte befindlichen Oeffnung, und zwei Oeffnungen von deren Größe, welche die Dämpfe aus der Schieberbüchſe in die vorgeten Oeffnungen der Grundplatte leiten. Sie ſind oben auf dem

Schieber ſchmäler und werden abwechſelnd von dem Expanſionsſchi
geſchloſſen, wenn dieſer während ſeiner Bewegung mit dem Wechſelſchi
gegen zwei Flächen ſtößt, die ſein ferneres Fortſchreiten hemmen und
zwingen, bald über die eine, bald über die andere Dampföffnung
Wechſelſchiebers überzutreten. Die hemmenden Flächen ſind zwei
ven, die an einer ſtehenden Welle befeſtigt ſind, welche durch den
Deckel der Schieberbüchſe dringt, und hier durch eine Stopfbüchſe da
dicht nach außen hervortritt. Auf ihrem äußerſten Ende trägt ſie
Hebel o, der nach hinten ſteht und mit einer kleinen Feder in verſ
dene Kerben eines Bogens g eingeſetzt werden kann, der auf der S
berbüchſe feſtgeſchraubt iſt. Um die Feder aus den Kerben ausheben
in dieſelbe wieder einſetzen zu können, iſt ſie auf ihrer breiten Fl
elaſtiſch.

Die beiden Curven an der Welle entfernen ſich allmählig vom
trum derſelben und ſtoßen demnach früher oder ſpäter, je nachdem
Hemmungspunkt mehr oder weniger vom Centrum der Welle abtritt, g
den Expanſionsſchieber, wovon die Folge iſt, daß er während der B
gung des Wechſelſchiebers die Dampföffnung deſſelben früher oder ſp
ſchließt. Auf dieſe Weiſe kann durch eine verſchiedene Drehung der W
der Abſchluß der Dampföffnungen auf eine größere oder geringere L
des Kolbenhubes beſorgt werden, ja man kann ihn ſogar ganz aufhe
und ſo dem Cylinder bei den Kolbenhuben ganze Dampffüllung geben,
eine Einrichtung, die beim jedesmaligen Anlaſſen der Maſchine nach l
gerem Stillſtande ſehr willkommen iſt.

Dieſe Steuerung iſt bekanntlich zuerſt von Edwards erfunden u
nachher für Cavé in Frankreich patentirt worden und der in d
Dr. Alban Werk „über Hochdruckmaſchinen" beſchriebenen und von ih
erfundenen vorzuziehen.

Es iſt ſchon in dem Werke über Hochdruckmaſchinen angegeben wo
den, warum Dr. Alban nicht für variable Expanſion, durch de
Gouverneur der Maſchine beſorgt, iſt. Die dahin zielenden Vorrichtu
gen ſind theils complicirt, theils unzuverläſſig und nicht dauerhaft, machen
oft viel Lärm und gewähren am Ende keine Vortheile vor der gewöhn
lichen Methode, die Geſchwindigkeit der Maſchine durch die Droſſelklappe
zu reguliren. Vor allen Dingen iſt aber der bei geringeren Cylinder
erfüllungen und hohem Dampfdrucke entſtehende Stoß auf den Kolben
ein großes Hinderniß für einen zu frühen Anſchluß, und ſolcher tritt
doch bei variabler Expanſion ſehr häufig ein, wenn die Maſchine wenig
belaſtet und in Folge dieſes Umſtandes die Dampfentwicklung im Keſſel
verhältnißmäßig zu groß iſt. In neueſter Zeit iſt der Dr. Alban auf

ſehr einfache Vorrichtung gekommen, um dieſen Stoß möglichſt auf-
en. Sie iſt für Locomotiven von ungeheurer Wichtigkeit und ſo
einbar, daß bei ihrer Bekanntwerdung ſich Jedermann wundern wird,
nan nicht eher darauf verfiel. Gewöhnlich iſt dies aber das Schickſal
höchſt einfachen Erfindungen; man ſchätzt ſie nicht ſelten geringer,
ihre Wahrheit zu ſehr in die Augen ſpringt, und daher alltäglich
unverdienſtlich erſcheint, während man alles Bunte und Complicirte
aus einem großen Aufwande von Genie hervorgegangen betrachtet.
doch ſind die einfachſten Erfindungen die verdienſtlichſten. Wir
llkommene Menſchen kommen erſt immer nur durch ein Labyrinth
riſcher, verworrener und täuſchender Lichtgebilde zum einfachen Lichte
, und ſind wir dahin gekommen, ſo erſcheint es uns nur als Licht
nichts weiter, es hat ſeinen Reiz und ſeine Wichtigkeit für uns
ren.

ie Schieber werden durch ein Excentricum in Bewegung geſetzt, wel-
an der ſtehenden Welle des großen Sternrades, und zwar gleich
dem obern Lager, angebracht iſt. Eine von demſelben führende
ge geht unter der obern Geſtellplatte fort, innerhalb eines in dem
uerten Pfeiler gelaſſenen Ausſchnittes, und lenkt ſich unter der Ma-
: in eine cylindriſche Stange ein, die in zwei Führern läuft, welche
ie obere Geſtellplatte angeſchraubt ſind. Dieſe Führer liegen ungefähr
ß auseinander und geben der Stange eine ſichere horizontale Leitung,
es nöthig iſt, da die erſtere vom Excentricum kommende Stange ſich
ner horizontalen Ebene bewegt, während der zur eigentlichen Steue-
führende und ſogleich zu beſchreibende es in einer ſenkrechten thut.
müſſen daher auch beide Charniere, das, welches die erſte Stange mit
mittlern Stange, ſowie das folgende, welches die zweite Stange mit
rer verbindet, eine verſchiedene Bewegung beider Stangen vermitteln.
zweite führt zu dem doppelten Balancier, der ſich am Ende des Dampf-
ders mit ſeiner Welle in zwei Lagern dreht, die an den Cylindern,
zwar in zwei gleichen Vorſprüngen des hintern Schraubenkranzes, als
ſind, welche die Führer der Kolbenſtange am vordern Ende des Cy-
ers aufnehmen, angeſchraubt werden. Die Stange hat da, wo ſie
den Balancier trifft, eine gewöhnliche Falle, womit ſie über dem
rn Zapfen des Balanciers faſſen und auch von demſelben wieder ab-
ben werden kann. Zu dieſem Ein- und Ausheben dient ein kleiner
dgriff am Ende derſelben.

In Fig. 7, Taf. XXXIII, ſieht man das Excentricum mit einem
ile der erſten Stange, in Fig. 1, Taf. XXXIV die zweite cylindriſche

Die zwischen den Leitern geführte Stange kann auch fü
werden, eine Speisepumpe innerhalb des Gestelles der Mas
wegung zu setzen; jedoch ist nicht besonders dazu zu rathen,
die Pumpe hier zu versteckt liegt, und bei etwaiger Nachhülfe
zu derselben zu kommen ist, theils weil der Zug der Stange
eine solche Pumpe ist und daher der Durchmesser derselben
vergrößert werden müßte, theils endlich, weil die mancherlei b
nöthigen Wasserleitungsröhren hier keine zweckmäßige Stelle
dies um so mehr, wenn neben der Speisepumpe zugleich ein
pumpe in Betrieb gesetzt werden müßte, um das Speisew
höheres Niveau zur Speisepumpe und in deren Cisterne zu

Oben auf dem vordern Schraubenkranze des Dampfcylin
ein Bügel von Gußeisen (Figg. 1 und 2, Taf. XXXIV un
geschraubt, der den Gouverneur 23, Fig. 1, der Maschin
Derselbe dreht sich oben mit seiner stehenden Welle in dem
zwar in einer Büchse von Rothguß, die in denselben eingese
in einer Pfanne von hartem Stahl, der auf einem der zu
des Cylinders führenden Dampfcanäle aufgeschraubt wird.
des Gouverneurs trägt innerhalb des Bügels zwei Riemen
und 25, von verschiedenem Durchmesser, durch welche er v
Riemens 26, Fig. 1, der von einem Riemenrade der obern ste
der Mühle kommt, in Umtrieb gesetzt wird. Seine Hülfe i
einarmigen Hebel 27, der sich bei 28 in einem an der Ma

pe ſchon an ſich vergrößert werden, theils darum, weil ein ſolcher werneur mit mehr Kraft auf die Klappe einwirkt, und man daher den egungshebel für dieſe kürzer machen kann, wovon die Folge iſt, daß Maximum des Abſchluſſes und der Oeffnung der Dampfmaſchine in Klappe in eine geringere Entfernung von einander in Abſicht auf die nzen der Droſſelklappe durch den Gouverneur mitgetheilten Be- ung tritt.

Was des Dr. Alban Speiſepumpe betrifft, ſo kam er vor ungefähr ahren durch einen Zufall auf eine wichtige Verbeſſerung derſelben.

Es mußte an einer ſeiner Maſchinen die Speiſepumpe vergrößert den, weil ein kräftigerer Keſſel angewandt wurde als vorher, und er mehr Speiſewaſſer erforderlich war. Da er bei Anfertigung einer en, größern Pumpe das alte Modell möglichſt benutzen wollte, ſo ließ an demſelben die Ventilbüchſe und ſetzte nur einen Pumpencylinder größerem Durchmeſſer daran, indem er auf den größern Widerſtand, er beim Durchgang durch die engern Ventile und Canäle erleiden rde, kein beſonderes Gewicht legte. Zu ſeinem Erſtaunen erfuhr er aber, dieſe Pumpe bei ihrer Ingangſetzung viel weniger Störungen in ihrer rkung erlitt, als die frühere, obgleich alle übrigen Umſtände dieſelben lieben waren, ja dieſe Störungen faſt ganz aufhörten und die Pumpe, nn ſie auch einmal während kurzer Zeit kein Waſſer gab, doch bald mer von ſelbſt wieder in Ordnung kam. Nach längerer Beobachtung ſer merkwürdigen Erſcheinung fand er bald den Schlüſſel dazu. Die rkere Strömung des Speiſewaſſers durch Ventile und Canäle der Pumpe t als ein wohlthätiges Mittel auf, dieſe von fremden, dem Waſſer bei- mengten Körper rein zu halten, und ſie, wenn ſolche Körper ſich dennoch mal an demſelben feſtſetzten, wieder aus demſelben auszuſpülen. Der- nige Mechaniker, der von der öfteren Unzuverläſſigkeit unſerer gewöhn- hen Speiſeapparate überzeugt iſt, wird gewiß beipflichten, daß er cht Unrecht habe, wenn er nach ſolchen Erfahrungen zum Vorſatze kam, nftig das Mißverhältniß dieſer Pumpe zwiſchen Cylinder und Ventilen ſ. w. nachzuahmen, er wird zugeben, daß gegen einen ſo großen Vor- il, als dies Mißverhältniß zu bringen ſcheint, derjenige kleine Kraft- luſt gar nicht in Anſchlag komme, der beim Betriebe der Pumpe da- rch entſteht, daß das Waſſer mit größerer Geſchwindigkeit durch engere ffnungen und Canäle getrieben werden muß.

Das zur Maſchine führende Dampfrohr muß natürlich, wo zwei ſſel angewendet werden, demgemäß conſtruirt ſein. Zweckmäßig dürfte erſcheinen, wenn die von beiden Keſſeln kommenden Röhren zuerſt in en Cylinder von größerem Durchmeſſer übergingen und von dieſem die

Dämpfe durch ein gemeinſchaftliches Rohr zur Maſchine geleitet würde ein ſolcher Cylinder wäre zugleich als ein kleiner Separator anzuſehen der das mit den Dämpfen etwa Fortgeriſſene, oder in den Dampfröhren ſich condenſirt habende Waſſer aufnähme. Durch einen kleinen Hahn könnte daſſelbe dann und wann von dem Maſchinenmeiſter in die Cyſterne der Speiſepumpe, oder nach Außen, oder in's Expanſionsrohr geleitet werden.

## §. 66.

### Beſchreibung einer von den Herren Ch. Eck und E. Champarnier zu Duvy, unweit Crespy (Departement Oiſe), erbauten ſteinernen Mahlmühle, mit einem beweglichen Recipienten (Vorlauf).

Unter den neuerdings nach dem ſchönen, urſprünglich von Oliver Evans erſonnenen, ſpäterhin ſehr vervollkommneten Syſteme aufgeführten Mühlen iſt unſtreitig die dem Herrn Champarnier jun. gehörige ſogenannte Sanct-Catharina-Mühle eine der wichtigſten und bemerkenswertheſten. Dieſe Mühle befindet ſich zu Duvy, unfern Crespy (Departement Oiſe), an dem Flüßchen Sainte-Marie du Parc-aux-Dames, einer der Quellen der Autonne, eines der hauptſächlichſten der Flüſſe, welche ſich in die Oiſe ergießen. Dies wahrhaft herrliche, einem der erſprießlichſten und unentbehrlichſten Induſtriezweige gewidmete Gebäude beſteht aus fünf Stockwerken und umfaßt mehr als 30 Meter Länge bei 25 Metern Höhe. Jedes Stockwerk hat ſeine eigenthümliche Beſtimmung.

Das Waſſerrad, das die geſammte Maſchinerie in Gang ſetzt und erhält, iſt oberſchlächtig; denn es wird von oben durch den Einfluß eines Drucks von 66 Quadratcentimetern (2 Quadratfuß) Waſſer getrieben. Seine Kraft kommt der von 12 Pferden gleich; es macht in der Minute vierzehn Umdrehungen; ſein Durchmeſſer beträgt 4 Meter, ſeine Länge 5 Meter 65 Centimeter.

Das Mühlgerüſt (beffroi) iſt eine Art Säulenpavillon oder Kioſk, durch eine ſtets mit der Zahl der oben aufgelegten Mühlſteine übereinſtimmende Anzahl von Säulenweiten gebildet. In dem Innern dieſes auch von außen einen eben ſo hübſchen wie intereſſanten Anblick gewährenden Geſammtwerks ruhen die mechaniſchen Organe, welche die Bewegung auf die Mühlſteine, das Sechterzeug und die Beutelkaſten übertragen. So überträgt das große Rad oder Stirnrad, der einzige Agent, der unmittelbar an dem dem hydrauliſchen Beweger aufgedrungenen Leben Theil

nmt, den concentriſchen Triebrädern, die ſelbſt die Mühlſteine zum drehen bringen, ſeine kreiſende Einwirkung.

Mittelſt der dieſem mechaniſchen Syſteme eingeflößten und gewaltig r regelrechten Entwickelung ſeiner Aeußerungen gezwungenen Rotations- ſt offenbart ſich aber unter allen Organen eine faſt unendliche Menge n Reibungen, die eben ſo viele aus der Berührung metalliſcher und derer Stoffe, die den Grundbeſtand dieſer verſchiedenen Agenten aus- chen, entſpringende Vibrationsſtrahlen ſind; andererſeits überpflanzt der rticale Wellbaum, der ſo zu ſagen die Seele des großen Rades iſt, dem er von der Baſis des Gebäudes ausläuft und ſich bis zum Gipfel ſelben erhebt, mit Hülfe von Winkel- und Zurückwerfungsrädern, die ewegung auf das mannigfache in den oberen Stockwerken, jedes zu nem beſonderen Behufe angeordnete Nebengeräth, wie z. B. Sackzieher d Beutelkaſten.

Die von den unaufhörlichen Reibungen der gegenſeitig in einander ifenden Räder und Räderwerke erzeugte Schwingung verurſacht einen berklang, welcher anzeigt, daß jedes mechaniſche Organ genau inner- b der ihnen durch die bewegende Einwirkung des geſammten Geräths rkannten ſpeciellen Grenzen fortarbeitet.

Demnach erhellet, daß man das Endreſultat aller in den neuern ühlen in Anordnung gebrachten mechaniſchen Wirkungen, ſo wie auch s ſich aus ihren verſchiedenen Umdrehungen ergebende Zurückprallen n dem Gerüſt zuzuſchreiben hat, — und daß dies allein jenen zahl- hen Organen, die, während ſie zwar alle einerlei Urſprung haben, h in höchſt abweichendem Sinne thätig ſind, ſich indeß in demſelben genblicke, da jenes zu wirken aufhört, in den Zuſtand ſtarrer Unthä- keit gebannt ſehen, die Bewegung und das Leben verleiht.

„Ein Bauſyſtem der Art aufzufinden, daß ſeine Elemente die dop- te Eigenſchaft beſäßen, die hellklingenden Strahlen oder Radien nach er feſten Norm zu beſchränken, ja zu verdrängen, und die Wirkungen s Schwankens oder Bebens in den von der Rotationsbewegung der ühlſteine verzeichneten Kreis zu concentriren!“

Dies iſt das Problem, welches ſich die Herren Eck und Cham- arnier in der Anordnung und Aufrichtung des Gerüſtes genannter ühle, deſſen Ausführung ſie dem durch die muſterhafte Genauigkeit er der aus ſeinen Werkſtätten hervorgegangenen Maſchinen rühmlichſt kannten Mechanicus Corrège anvertrauten, zur Löſung vorgenommen tten.

1) Bau und Anordnung des Mühlengerüstes.

Auf der Tafel ist das Gerüst im verticalen Durchschnitt und i
Grundriß dargestellt.

Fig. 1 Taf. XXXV verticaler Durchschnitt, Fig. 2 Grundriß d
Säulen und der Piedestale oder Fußgestelle, Fig. 3 Grundriß der oben
Streckschicht C.

Die übrigen Figuren zeigen Durchschnitte und sonstige Details v
dem Mühlengerüst.

Fig. 4 ist der Riß von der oberen Streckschicht C' und von d
der Decke eines Backofens ähnlichen Gewölbe. Fig. 5 Riß von d
Kranzschicht, von dem beweglichen Recipienten (Vorlaufe) und von d
mit langen Haltern versehenen Bütten oder Kästchen R. Fig. 6 Dur
schnitt von dem beweglichen Vorlaufe und von seinem Zugehör. Fig.
der bewegliche Recipient und der Gegenrecipient in entwickelter Darstellu
Fig. 8 der dem Mühlbottich zugekehrte Treibstab, von der Vorderseite u
im Profil gesehen. Fig. 9 Grund- und Standriß des oben erwähn
mit einem langen Halter versehenen Kästchens.

Dieselben Buchstaben bezeichnen in allen Figuren dieselben Gege
stände.

Auf einer sich ziemlich tief in den Erdboden erstreckenden Grun
mauer von Steinmörtel und Mauerwerk E (Fig. 1) ist ein a
drei am Außenrande des Risses die Stufen einer Treppe bildenden Grun
schichten FFF, deren Fächer unter sich durch zwei starke, mit sechs gle
Tangenten zum Centrum, auf welchem als Haltpunkt eine vertik
Klammer V befestigt ist, hinlaufenden Armen G''' ausgerüstete Verz
nungsketten G und G' unter sich fest verbunden bleiben, zusammengesetz
Plateau aufgeführt.

Durch diese Verkettung gewinnt man nämlich eine sichere Bürgsch
für die unerschütterliche Haltbarkeit des Ganzen, indem jede dieser Grun
schichten so zu sagen solidarisch für die andere haftet.

Dieses Plateau dient sechs steinernen, von einer gewissen Anza
durch bleierne, bei jeder Auffugung zwischengeschobene Scheiben a in
fern von einander getrennten trommelförmigen Steinen des Schaftes g
bildeten Säulen A, 0,65 im Durchmesser messend, zur Grundlage.

Die Piedestale oder Fußgestelle A', die den Mühlsteineisen zu Stü
punkten dienen, sind gleicher Weise von Stein und nach derselben M
thode wie die eben besprochenen Säulen aufgerichtet.

Der Widerstand jeder in ihrer Mitte von einem eisernen Anker H
durchschnittenen Säule beträgt 7 Kilogramme für das Quadratcentime

oder 3,072 Kilogr. für die Gesammtoberfläche gegen die von dem specifischen Gewichte der Bodensteine, deren Last sich wegen der Beweglichkeit der über sie gelegten Läufer noch vermehrt, erzeugte Summe des Drucks.

Ob nun zwar schon diese Stützpunkte von Materialien gebildet sind, deren Stoff und Porosität sich dem Durchgange oder der Uebertragung der hellklingenden Strahlenradien widersetzen, bleibt es jedoch nicht minder die Bestimmung der Scheiben a, alle Theile davon durch die Eigenschaft, welche diesem Stoffe inne wohnt, die von der Erschütterung oder Mobilität der Körper im Allgemeinen erzeugten Bebungswirkungen zu vernichten, noch mehr zu isoliren.

Durch die von den sechs Säulenweiten gebildete kreisförmige Ebene sind die Bewegungen der Organe der Mühle umgrenzt.

Die Kranzplattform des Gerüstes, welche im ersten Stockwerke die Mühlsteine empfängt, ist ein gedrückter Brückenbogen B, der seine Stützpunkte auf den sechs Säulen hat. Die Anordnung ist concentrisch und besteht aus keilförmigen Schlußsteinen von den passenden Dimensionen, um am Horizonte dieser Plattform die nothwendige Zusammendrängung der durch die Bewegung der Läufer hervorgerufenen Schwingungsstrahlen zu erlangen.

Deshalb wird man auch bemerken, daß die Schichten D, auf welchen die Bodensteine unmittelbar ruhen, alle ziemlich große Oberflächen zur Schau tragen, — daß die C schon ein wenig minder Umfang haben als erstere, — daß die C′ endlich, die den Säulenweiten des Pavillons zur Einfassung oder Verkleidung dienen, sowie auch die das Käppchen (die Calotte) bildenden keilförmigen Schlußsteine d, d, d, d, weit mehr getheilt sind als die D und C.

Auf diese Combination des Steinschnitts sind wir durch folgenden einfachen Erfahrungssatz und Vernunftschluß gekommen: Daß nämlich die Wirkungen des scheinbaren Schwankens, nachdem sie erst durch die Schicht D und dann durch die C, wo sie schon viel von ihrer Intensität verloren haben, gedrungen sind, zuletzt fast gänzlich verdrängt werden, indem sie auf die Einfassung C′ und die keilförmigen Schlußsteine d, d, d, d der Calotte stoßen; dies geschieht wesentlich durch Hülfe der zahlreichen diese Schichten zertheilenden Abschnitte und der sie gegenseitig von einander absondernden Bleischeiben a a.

Unten in der Bogenrundung und darin eingelegt befindet sich eine laufende Verzahnungskette G″, welche mit Hülfe der Anker HII diesen oberen Theil des Baues an das Plateau F festbindet und zu gleicher Zeit der Schicht C′, die wir vorher als Einfassung bezeichneten, zum Sturze dient.

In einer Linie mit der Fläche der Streckschicht C befindet sich eine doppelte kreisförmige mit Augen versehene Kette IJ, welche das obere Ende der durch die Säulen laufenden Anker HH in sich aufnehmen; die kleinen Stützbalken H′ befestigen zur selben Zeit die Streckschicht C an die Kranzschicht D.

Diese Doppelkette IJ ist, wie die G′, mit sechs Armen ausgerüstet, die sich gleich Tangenten zum Centrum hinwenden, wo sie als Einsetzungsklammern KK umgebogen sind und so mittelst ihres Ziehens eine unmittelbare Berührung unter allen Theilen dieser massiven Platte, deren Widerstand gegen den Druck mindestens von 60 Milliers (600 Centnern) sein kann, ungehemmt bewahren. Wie man sieht, besteht die Kranzschicht D, welche die Unterlage und Umsäumung der Bodensteine bildet, aus Blöcken mit Oberflächen, die genau zu den Dimensionen dieser Mühlsteine passen; letztere ruhen also von da an auf Stützpunkten, die eine desto größere Sicherheit gewähren, da sie gar wichtige und von einer Menge gegenseitig für einander haftenden Theilchen zusammengesetzte Blöcke darstellen.

Außerdem ist die gesammte Platte auswendig von einem starken, seiner ganzen Dicke nach in die massive Steinschicht eingelegten eisernen Reife L umgürtet.

Jene eben genannten und auf die beschriebene Weise angebrachten und umsäumten Einsenkungen in die obere Masse der Kuppelbecke (die Gehäuse, die Bütten der Mühlsteine) haben einen größeren Durchmesser als die Mühlsteine selbst. Diesen Unterschied oder Abstand erfordert aber hauptsächlich die freie Umkreisung der Bürste M des Läufers, die auf ihrer steten Rundreise das gemahlene Korn auffammelt und dann in den beweglichen Vorlauf oder Recipienten, von dem wir unten weiter zu sprechen denken, taucht. Mitten in der Plattform oder dem Rücken des Gewölbes befindet sich eine durch die Höhe der Kranzschicht D gebildete Vertiefung aufbewahrt; in dieser kreisförmigen Umschanzung arbeitet nun der bewegliche Recipient.

In der Dicke der Streckschicht C ist ein großer Werksatz X Fig. 3 und Fig. 6 angebracht, zur Behausung für den Leiter oder richtiger die archimedische Schraube x dienend, die am Punkte Q das Mehl ausschüttet, wo letzteres von einer Kette mit Schöpflöchern b Fig. 1 fortgeführt wird, welche es darauf ihrerseits in die zu dem Behufe in dem zweiten und dritten Stockwerke aufgestellten Beutelkasten vertheilt.

Da man in den Mühlen fast immer einen Mahlgang, oder auch wohl zwei, für das Gewinnen von Gries aufbewahrt, so ist die an einem der Punkte der Bütte angebrachte Oeffnung X′, Fig. 5, nicht

eres als ein Rumpf (Trichter), der dieſe Art Mehl empfängt, die ann in eine zur ebenen Erde hingeſtellte Mulde fällt. Nachher wer- wir erklären, wie es zugeht, daß dies Mehl ſich nicht in den be- glichen Vorlauf ergießt, der doch ſonſt den regelmäßigen Beitrag von andern Mahlgängen auffängt.

### 2) Mechanismus der Mühle.

Die Seele vom Mechanismus des Gerüſtes iſt das große Rad oder tirnrad N, Fig. 1, das ſeine Rotationskraft aus der Bewegung es ein wenig oberhalb der Einkerbung, welche den Fuß des Wellbaums ſich aufnimmt, der von der ganzen Höhe des Gebäudes iſt und in en Stockwerken deſſelben gleich ſehr ſeine unentbehrlichen Dienſte ver- tet, befindlichen kugelförmigen horizontalen Treibrades O ſchöpft. Die- Treibrad greift nun in ein verticales Rad mit kegelförmigen Zähnen , deſſen Schaft an ſeinem anderen Ende eine Trommel mit hölzer- Kämmen trägt, die hinwieder durch ein Treibrad von Eiſenguß, das Rotationsbewegung des hydrauliſchen Bewegers unter allen Verhält- ſen ungemindert theilt, geleitet wird.

Die ſechs auf dem Mühleiſen ſteckenden concentriſchen Treibräder P, n denen außerdem jedes für ſich auf eine dicke Kerbſtange von Eiſen- ß, welche den Aufſatz oder die Spitze jedes Piedeſtals A′ bildet, genau apft, greifen mit feſter Umrollung in das große Stirnrad ein, und em ihre Kämme ſo geführt werden, drehen ſie auch oben den Läufer, s aber mit Hülfe der langen Stange oder des Eiſens, womit ſolche t Räderwerk ausgerüſtet zu ſein pflegt.

Dies mechaniſche Syſtem ſtützt ſich entſchieden auf das zuerſt von n amerikaniſchen Maſchinenbauer Oliver Evans erfundene, der indeß immer die gewaltigen Kräfte des Dampfes daneben in Anſpruch hm, um durch ein ſicheres und ſchleunigeres Bewegungsmittel dem 's pünktlichſte berechneten Fortgange ſeines Gerüſtes Vorſchub zu ſten.

### 3) Der bewegliche Recipient.

Der bewegliche Recipient oder Vorlauf, Fig. 6 und Fig. 7, der die ſtalt eines großen horizontalen Rades mit concentriſchen Strahlen O′ rbietet, iſt mit ſeiner Baſis an dem verticalen Wellbaum des großen ades befeſtigt und nimmt unmittelbar an der Rotationsbewegung deſ- ben Antheil.

An ſeinem Umkreiſe befindet ſich ein Kaſten N′ von Eiſenblech (der cipient oder eigentliche Empfänger), welcher das von den Bürſten M Läufer periodiſch herbeigeführte ſchon zermalmte Korn empfängt.

An einem der Punkte des Bodens dieſes Kaſtens iſt eine zie
große Oeffnung angebracht, durch welche ſich der, wie wir eben g
haben, bereits zermalmte Stoff mit Hülfe der Hemmplatte P′ in
offenen Raum des Gegenrecipienten N″ ergießt.

Kaum hat nun dieſer Gegenrecipient das ſo hineingeworfene S
aufgenommen, ſo fällt letzteres, von der unter und ein wenig abw
von der Hemmplatte P′ befeſtigten Hemmplatte P″ nochmals aufgefa
faſt unverzüglich in den Leiter x, der, in dem großen Werkſatze X
tend, ſeine Beiſteuer an die mit Schöpflöchern verſehene Kette ohn
Aufheber b bringt, der ſich in dem am Außenende dieſes nämli
Werkſatzes angeordneten Rumpfe Q umdreht. Dieſe der Art zwiſchen
Leiter x und dem Aufheber b hergeſtellte directe Verbindung macht,
letztere nur noch vom erſten Stockwerke ausgeht und ſo wegen der g
ren Geſchwindigkeit in den Umdrehungen ſeine raſch wiederholten
nahmen bedeutend vervielfacht. Da es weiter keine Schnelligkeitsano
zwiſchen dem Gange des beweglichen Recipienten N′ und dem R
giebt, bleibt es ſtets der Hauptzweck des Gegenrecipienten N″, das
malmte Korn zu empfangen, wenn in der Temperatur ihres Umk
die Bürſten M der Läufer, über die große Oeffnung hinſtreifend, es
wärts befördern, — ohne welche ſinnreiche Einrichtung dieſes Mehl,
die Plattform oder die kreisförmige Umſchanzung des Gerüſtes fal
ohne Zweifel verloren ginge, ſonſt aber die geſammte Erfindung
nütz wäre.

Kurz, da das fein zermalmte Korn nach dieſem neuen Syſteme
mehr von einer beweglichen Bürſte in einem feſten Vorlaufe mit v
Umſchütteln an ſeinen Beſtimmungsort fortgeſchafft (was noch heu
Tage ſogar in unſeren neueſten und modernſten Mühlen geſchieht,
jener an das Central-Ankerkreuz befeſtigte Aufſammler deſſen Umkreiſu
bewegung theilt), ſondern leiſe, doch zuverläſſig in dem Zuſtande
trägen Körpers in den Leiter x abgeführt wird, ſchwindet von ſelb
Frage der für die Fabrikation ſo ſchädlichen Verdunſtung, und dies
tige Problem, dem man ſo lange Zeit vergeblich nachgeſonnen, ſo
endlich ganz gelöſ't zu ſein.

4) Verfahrungsart, um zwei Gänge auf Gries gehen zu laſſen, währ
die anderen Gänge auf Korn gehen.

In Mühlen erſten Ranges, das heißt in ſolchen, die wenigſten
ſechs Paar Mühlſteinen ausgerüſtet ſind, gleich der, von welcher
die Rede iſt, widmet man häufig zwei Paar Mühlſteine der Fabrik
von Gries.

Es that demnach Noth, das passende Mittel aufzufinden, um die ıfteuer dieser beiden Gänge von demjenigen abzusondern, was die fim- auf Korn gehenden Mühlsteine gemeinschaftlich in den beweglichen rlauf N' schütten.

Dies zu erreichen, haben die Herren Eck und Champarnier nach jener Idee eine Art Kasten oder Bütte R, Fig. 9, zusammengesetzt, die rch ihre in Fläche krumme Gestalt die Kreisbahn der dem Bodensteine r Unterlage dienenden Platte vollendet.

Diese Bütte R ist an das gesammte Gerüst dergestalt befestigt, daß im Nothfalle mit leichter Vorkehrung benutzt werden kann.

So hält, während sich im Punkte s ein kleiner nach Belieben weg- nehmender oder wieder einzusteckender Pflock befindet, das Ende S an Platte, und zwar mittelst eines Zirkelknopfs fest, der die Annäherung er die Entfernung der Bütte R von der abgestumpften Seite der ühlsteinplatte erlaubt, so oft der Müller diese Gänge auf Korn oder f Gries gehen lassen will, und ein solcher ist der Raum, der zwischen n Untertheile dieser Bütte R und dem Obertheile der Wände des Re- ienten N' obwaltet, daß letzterer immer ohne das mindeste Hinderniß voller Thätigkeit fortzuwirken vermag.

Bei der Hypothese des Gewinnens von Gries schüttet die Bürste M s Mehl nicht mehr in den beweglichen Vorlauf N', sondern vielmehr den trichterartigen Rumpf X', Fig. 5, von wo es sodann mit Hülfe ies Sackes in einen zu ebener Erde und außerhalb des Systemes des erüstes aufgestellten Kasten gelangt.

Im entgegengesetzten Falle befestigt man an diesen Rumpf X' eine ine Klappe, die das wie gewöhnlich zermalmte Korn hindert, in den rieskasten zu bringen, und von dem Augenblicke an brauchen die Bür- n M nur die Waare in den Vorlauf N' zu schütten.

Da die als wagrecht betrachtete Fläche der Platte oder des Kran- s unseres Gerüstes viel erhabener ist als die, welche den Vorlauf N' bst seinem ganzen Zugehör aufnimmt, ergiebt es sich, daß dieser ge- mmte Mechanismus vortheilhaft angeordnet ist, um durch eine starke i Einzelnen zusammengefügte Bretterdecke, die man, wie es sich gerade s erforderlich zeigt, ganz oder theilweise forträumt, verborgen werden können.

Schließlich bemerken wir noch hinsichtlich des Gerüstes und seines aues, daß es, wenn es auch bei dem ersten flüchtigen Anblicke gar icht von Aus- und Aufführung zu sein scheint, doch gründliche Sach- nntnisse und eifrig betriebene Studien sowohl in Bezug auf Prüfung id Auswahl der Materialien, wie in Bezug auf die einzig richtige

mechaniſche Anordnung des Geräths ſelbſt erfordert; denn alle El dieſes Syſtemes müſſen, ihrer Lage, ihrer Stellung, ihrem Ge nach, mit einer Widerſtandskraft begabt ſein, die unnachläßlich d dieſem oder jenem Theile des Mechanismus, deſſen unabänderliche punkte ſie ſind und verbleiben, erzeugten Summen des Drucks a Punkt entſpricht.

## §. 67.

## Steinmühlen von einer anderen Einrichtung.

Ragon's Patent-Mahlmühle.. Hierzu Taf. XX Fig. 1. Die Mahlmühle, auf welche Herr Ragon ein Patent und deren ſich bereits mehrere Müller in Frankreich bedienen, mit kleinen Mühlſteinen von 61 Zoll Durchmeſſer, welche er a Steinbrüchen von la Ferté sous Jouarre bezieht. Dieſe Steine beiläufig 200 Umgänge in der Minute und die Einrichtung derſel ſo getroffen, daß das Mehl an deren ganzem Umfange vollkomm austritt.

Die neue Mühle mahlt außerdem noch mit einem geringeren aufwande von nur 2 Pferdekraft, in einem kleineren Raume und zerer Zeit als die gewöhnlichen Mühlen eine gleiche Quantität G Ein Gang mahlt ſtündlich 100 Kilogr. Getreide und liefert ein kräftiges Mehl, welches einen reicheren Ertrag an vortrefflichem giebt, weil es der Eigenthümlichkeit des Mahlproceſſes wegen eine Menge Waſſer einſaugt. Dabei wird die Kleie vollkommen abge und die Grütze gleich auf das erſte Mal ſo vollkommen in Mehl v delt, daß nur gegen 15 Procent davon nachgemahlen zu werden br Das neue Syſtem iſt nicht nur wohlfeiler, ſondern es erzeugt auch mehr; es eignet ſich deshalb vorzüglich für ſolche Gegenden, di ſehr reich an Waſſer ſind, und beſonders für ſolche Müller, die b das Publicum mahlen und nur ſogenannte kleine Säcke erzeugen. Müller iſt, wenn er mehrere Gänge beſitzt, ſicher, daß er ſelbſt bei Trockenheit nicht zu feiern braucht.

Um die wohlthätigen Wirkungen ſeines Mühlenſyſtems allen verhältniſſen noch mehr anzupaſſen, hat Herr Ragon daſſelbe auf fache Weiſe modificirt. So baut er z. B. vortreffliche Mühlen, d mit einer einzigen Pferdekraft arbeiten, und Handmühlen, welch zwei Menſchen in Bewegung geſetzt werden können und dieſelbe theile und Reſultate gewähren.

Die Steine der Mühlen von einer Pferdekraft haben 20 Zoll im Durchmesser und mahlen, wenn der Läufer in der Minute 280 Umgänge macht, stündlich 60 Kilogr. Weizen. Die Steine der Handmühlen haben 15 Zoll im Durchmesser und mahlen bei 200 Umgängen in der Minute stündlich 16 Kilogr. Weizen.

Die Steine lassen sich, da sie so leicht zu handhaben sind, mit Leichtigkeit von einem einzigen Arbeiter anschärfen. Fig. 1 giebt eine Ansicht der Ragon'schen Mühle: A ist der Aufschütt-Trichter; B der Regulator, womit die Quantität des zwischen die Steine gelangenden Getreides regulirt wird; C der Kasten, der die beiden Steine umschließt; D der Regulator des Läufers; E das horizontale Rad und dessen Getriebe, wodurch die Mühlsteine in Bewegung gesetzt werden; F das Winkelrad, welches die Bewegung fortpflanzt; G das Triebrad der Beutelvorrichtung; H die Welle des Schwungrades, an welcher bei Handmühlen auch die Kurbel angebracht ist.

Die Mühle mahlt auch Roggen und Gerste, so wie St. Helena-Weizen, welcher zu den härtesten Getreidearten gehört. Die Pariser Bäcker bezahlen das mit Ragon's Mühle erzeugte Mehl per Sack um bis 2½ Fr. theurer, indem sie bei der Brotbereitung mit diesem Mehle einen Mehrbetrag von 2 bis 3 Proc. erzielen, weil das Mehl runder, weniger fett ist und mehr Wasser einsaugt, auch weißer und kräftiger ist, und weil es wegen der kühlen Temperatur, mit der es aus der Mühle kommt, noch andere schätzenswerthe Eigenschaften verbindet. Dieser vielen guten Eigenschaften wegen haben die Mühlen Ragon's in der Umgegend von Paris einen bedeutenden Ruf erlangt.

Eine Handmühle von einer Pferdekraft kommt mit Einschluß des Schwungrades auf 1800 Fr.; eine Mühle von einer Pferdekraft auf 2200 Fr.; eine von 2 Pferdekräften auf 3000 Fr. Wenn mehrere Gänge errichtet werden, so kostet jedoch nur der erste 3000 und jeder der übrigen Gänge 2500 Fr. Die Zeit des Baues beträgt 6 Wochen bis 2 Monate.

Nach einem im April 1836 auf der Mühle de la Cour Reuve bei St. Denis angestellten Versuche gaben

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 100 Kilogr. Weizen: | weißes Mehl . . | 72,34 | 78,53 | Kilogr. |
| | schwarzes Mehl . | 6,19 | | |
| | Kleie . . . . . | | 20,26 | " |
| | Abfall . . . . . | | 1,21 | " |
| | | | 100,00 | Kilogr. |

Die besten englischen Mühlen, die man in der Gegend von Goneffe hat, geben dagegen noch nicht über 77 Proc. Ertrag an Mehl.

## Verbeſſerte Mahlmühlen, welche mit Laufriemen gehen, nac Syſteme der Darblay'ſchen Mühle zu Corbeil.

Betrachtet man die vielen Verbeſſerungen, welche ſeit ei von Jahren an den Mahlmühlen angebracht ſind, ſo ſollte man dieſer Induſtriezweig habe den höchſten Grad der Vollkommenhei namentlich in Frankreich, wo für denſelben ſo viel geſchehen iſt; Vorſchläge, welche noch täglich gemacht werden und auf eine Umformung oder eine theilweiſe Veränderung des bisherigen abzielen, beweiſen jedoch, daß man ſich noch vielfach mit dieſe ſanten Fabrikzweige beſchäftigt, und daß derſelbe in einzelnen St immer etwas zu wünſchen übrig laſſen muß.

Eine Hauptaufgabe, welche gegenwärtig vorzugsweiſe bea werden ſcheint, und welche auch von großem Intereſſe für al iſt, betrifft die Verdunſtung des aus den Steinen heraustretende welche verhütet werden muß. In der Beantwortung dieſer Frag die Mühlenbauer und die Müller nicht mit einander übereinz indem Einige den gerade entgegengeſetzten Weg der Andern ein

So hat Darblay, der zu den Müllern gehört, welche reich am meiſten verſucht und erfahren haben, in ſeinem ſehr be Etabliſſement einen Wärmeapparat aufgeſtellt, deſſen Röhren r Richtungen zulaufen und die Leitungen erwärmen, durch welche von den Steinen an bis zu der Beutelkammer geht. Bei dieſe tung wird zwar nicht das Verdampfen, aber doch das Conden Mehlſtaubes verhütet, und ſie hat den Vorzug, daß die gemahle welche heiß aus den Steinen herauskommt, während ihres Uel nach der Beutelkammer hin, auf einem gewiſſen Wärmegrade wird; bei der gewöhnlichen Einrichtung kühlt ſich das Mehl oder langſamer ab, und ein Theil deſſelben bildet mit dem ſich e den und gleichzeitig condenſirenden Alkoholdunſte eine klebrig welche ſich an die Wände der Leitungen und Schöpfgefäße feſtſ müſſen deßhalb oft gereinigt werden, was eine Unterbrechung t hervorbringt und einen Verluſt an dem erhaltenen Mehle verur bis zu einem und oft ſogar bis zu zwei Procent ſteigt.

Das Verdampfen des Mehles wird bei der Darblay'ſ richtung nicht gänzlich vermieden; denn es entweicht noch imn Mehlſtaub, welcher durch die feinſten Ritzen der Leitungen drin einen großen Theil der Verdampfung vermeidet man bei dieſer Ei und überdies wird der Uebelſtand der Condenſation beſeitigt, w

ſchlimmerer Fehler der Fabrikation iſt. Darblay hat in der That ber Einführung des Wärmeapparats in ſeiner Mühle nur noch einen geringen Verluſt.

Mehrere Müller verſuchen gegenwärtig ein Syſtem von Mahlſteinen, je die Erhitzung des Mehls gänzlich vermeiden ſollen. Bei dieſem eine hat der Läufer ſchmale Einſchnitte, die von dem Radius nach Umfange zu laufen, aber ſchräg liegen, ſo daß ſie die äußere Luft hen die Steine treten laſſen, ohne daß das Mehl durch ſie entweicht. den Eintritt der Luft zu erleichtern, will der Erfinder dieſes Syſtems Art Flügel anbringen, welche beim Umlaufen der Steine die Luft hen dieſelben eintreiben ſollen. Durch die große Maſſe kalter Luft der Erhitzung des Mehls zwiſchen den Steinen vorgebeugt werden, it keine Verdampfung und Condenſation eintreten könne. Der mit en Oeffnungen verſehene Stein mußte natürlich in einen gußeiſernen l eingeſchloſſen werden; nur iſt dabei nicht zu begreifen, wie es mög- ſein wird, bei der beträchtlichen Geſchwindigkeit des Läufers und der ien dadurch verurſachten Centrifugalkraft eine bedeutende Maſſe Luft chen die Steine zu bringen. Sollten die Reſultate dieſer Verſuche irgend befriedigend ausfallen, ſo werden wir ſie zu ihrer Zeit mit- len.

Ein anderer Müller beabſichtigt, das aus dem Reinigungsapparate orkommende Korn vor dem Aufbringen auf die Mühle erſt zu erhitzen, m er es zuvor unter einer Druckwalze durchgehen laſſen will. Er bt nämlich, daß das zerdrückte und dadurch ſchon auf eine gewiſſe peratur erhitzte Korn ſich leichter mahlen laſſen und daher auch unter Steinen weniger erhitzen werde. Auch möchte weniger Condenſation eten, weil das Mehl ſchon trockner iſt. Dieſe Idee ſteht jedoch im erſpruch mit der Anſicht, wo man das aus dem Reinigungsapparate nende Korn vor dem Aufbringen deſſelben auf die Mühle erſt an- ıtet.

Gosme vermeidet unſtreitig einen großen Theil der Verdampfung ch ſein Syſtem ringförmiger Steine, weil bei dieſen das Mehl weniger e mit den Steinen in Berührung ſteht, indem dieſe in der Richtung Furchen nur eine Breite von 22 Centimetern haben, während die ite bei den gewöhnlichen Steinen von 130 Centimetern Durchmeſſer 50 bis 51 Centimeter beträgt. Wir werden das Syſtem dieſer Steine er beſchreiben.

Damy ſuchte die Verdunſtung durch einen Ventilator zu erreichen, den er ein Patent nahm und ihn an dem engliſchen Mahlſyſteme rachte. Er ſtellt nämlich durch gehörig gekrümmte Röhren zwiſchen

den arbeitenden Flächen der Steine, eine Communication her, wenig unter ihnen steht ein mit Schaufeln versehener Ventilator. saugt die äußere Luft auf, drängt dieselbe in die Röhren und au zwischen die Steine, die dadurch fortwährend kalt erhalten werde Zarge, welche die Mühlsteine umgiebt, muß dabei vollständig ve sein. Ein Theil der Luft bringt in die das Mehl aufnehmenden welche dasselbe zu der Beutelkammer leiten. Diese Einrichtung der Angabe ihres Erfinders noch folgende Vorzüge: 1) das V des Mehles wird sehr vermindert; 2) man erhält ein um ein größeres Fabrikat; 3) das Mehl kann unmittelbar nach seinem aus den Steinen gebeutelt werden; 4) jedes Paar Steine m 24 Stunden 3 Hectoliter Korn mehr, ohne daß man eine Erhitz Mehles befürchten darf; 5) man kann auch feuchtes Korn mahle

Eine ähnliche Einrichtung ist die von Corrège, welche auch Changarnier'schen Mühle in Ausführung gebracht ist; C nimmt einen Ventilator, der die äußere Luft in eine weite Leitu saugt, von welcher aus sie zwischen die Steine dringt. Die Za die Steine sind dabei luftdicht verschlossen. Durch diese Vorkehr die Verdampfung des Mehles verhütet werden, und man will zwei bis drei Procent größeres Product erhalten haben. Ueberdi Corrège eine verticale Röhre auf die Zarge, welche sich in d Etage erhebt; die durch den Ventilator fortgetriebene Luft drin diese Röhre und führt die namentlich aus manchen Kornarten in sich entwickelnden Gase weg, welche auf die Gesundheit der Müller sehr nachtheilig einwirken.

Der eigentliche Mechanismus der Mühle ist in der neuern sehr verbessert worden, daß es wohl schwer halten möchte, irg bedeutende Vervollkommnung an ihm anzubringen, weil er nich zu wünschen übrig läßt. Zur Mittheilung der Bewegung an die steine wandte man früher beständig ein gezähntes Räderwerk Kurzem nimmt man jedoch hierzu auch Laufriemen.

So werden z. B. die neuen in dem schönen großen Darbl Etablissement zu Corbeil durch Laufriemen in Bewegung gesetz vortrefflichen Resultate, welche man an verschiedenen Orten d Laufriemen erhalten hat, bewegen uns, in dieser Beziehung eine lung zu machen. So viel ist von vorn herein klar, daß man du selben eine sanftere Bewegung erhält, und daß man einen oder Gänge nach Belieben sofort still stellen kann, ohne die bewegend zu unterbrechen, zwei Vorzüge, welche eine immer mehr auszub Anwendung der Laufriemen wünschenswerth machen.

Durch die Anwendung der Laufriemen zur Bewegung der Steine
n im Allgemeinen der Mechanismus der Mühle, welches Syſtem man
h als bewegende Kraft benutzen mag, nicht vereinfacht werden. Die
en Bewegungen können in den meiſten Fällen nicht gut anders als
ch gezähnte Räder mitgetheilt werden, weil die Geſchwindigkeit zur
wegung von Laufriemen, wenn man dieſen nicht eine übertriebene
eite geben will, immer zu gering iſt. Nur in einigen äußerſt ſeltenen
llen kann man die Bewegung der Haupttriebwelle durch Rollen direct
die Axen der Steine mittheilen, z. B. bei einer Turbine, die einen
ſtarken Fall hat, daß ihre Axe 100 bis 120mal in der Minute
läuft.

Darblay hat zu Corbeil mehrere Turbinen nach der Fourney-
n'ſchen Einrichtung gebaut, von denen jede 10 Paar Steine treibt,
in zwei parallelen Reihen liegen. Die Axe jeder Turbine liegt in
Mitte des Gebäudes, geht durch das Erdgeſchoß hindurch, und trägt
t dieſem auf ihrem obern Ende ein coniſches Rad, welches in ein
liches Getriebe faßt, das auf einer langen gußeiſernen liegenden Welle
(Fig. 1 Taf. XXXVI) ſitzt. Dieſe Welle beſteht aus mehreren, durch
uffe mit einander verbundenen Theilen, und liegt mitten zwiſchen den
den Steinblöcken B, welche die Baſis der Mühlenſteine bilden. Jeder
eil der Welle trägt ein coniſches Rad C mit hölzerner Zahnung von
a 1,62 Meter Durchmeſſer, welches in ein halb ſo großes Getriebe D
angeſchnittenen gußeiſernen Zähnen greift.

Durch dieſe Theile erhält die ſtehende Welle E dieſelbe Geſchwin-
keit, welche die Mühleneiſen haben müſſen; bekanntlich laufen in engli-
en Mühlen die Steine, bei einem äußern Durchmeſſer von 1,3 Meter,
der Minute durchſchnittlich 120mal um, ſo daß alſo auch die Welle
120 Umläufe in der Minute macht. Die auf dieſer Welle über dem
triebe D ſitzenden beiden Rollen F und F′ haben dann mit dem von
en in Bewegung zu ſetzenden Rollen G und G′ einerlei Durchmeſſer;
letzteren Rollen ſitzen auf den verticalen Wellen HH′. Sämmtliche
llen haben einerlei Durchmeſſer mit den Steinen und eine Breite von
a 12 Centimeter; ſie ſind von Gußeiſen, ſehr dünn und im Vergleich
hrer Größe ſehr leicht; ſie ſind auf ihren Umfängen ſorgfältig abge-
t und ſchwach gewölbt.

Die Laufriemen umfaſſen den halben Umfang der Rollen, haben 10
11 Centimeter Breite und müſſen von ſehr gutem Leder gemacht
den; ſie ſind ſo lang, daß ſie nicht geſpannt zu ſein brauchen, ſondern
ff um die Rollen gehen. Um daher die Bewegung wirklich mittheilen
önnen, faſſen Spannwalzen auf dieſelben, deren Zwingen ein Gegen-

gewicht tragen, mittelſt deſſen man ſie mit der größten Leichtigkeit arbeiten laſſen und außer Wirkung ſetzen kann. Da die Rollen 1,3 Meter äußern Durchmeſſer haben und 120mal in der Minute umlaufen müſſen, ſo beträgt ihre Geſchwindigkeit am Umfange in der Minute:

$$1{,}3 \times 3{,}416 \times 120 = 490 \text{ Meter},$$

in der Secunde alſo 8, 16 Meter.

Bei einer ſo großen Geſchwindigkeit bedarf es keiner beſondern Spannung für die Laufriemen, um ohne Glitſchen auf ihren Rollen die erforderliche Kraft mitzutheilen, die ſich mitunter bis über drei Pferdekraft erhebt. Deshalb iſt denn auch das Gegengewicht an dem Hebel der Spannwalzen nur ſehr gering. Hätte man die Rollen viel kleiner genommen und ließe die verticale Welle E mit einer viel geringeren Geſchwindigkeit um, ſo würde ſich die Sache anders verhalten.

Die in Fig. 1 abgebildete Mühle iſt im Allgemeinen wohlfeiler herzuſtellen als die früher von uns beſchriebene. Wir bemerken, daß einerſeits die gußeiſernen Pilaſter der dortigen Einrichtung hier durch ſteinerne Pfeiler oder Blöcke erſetzt ſind, auf denen die gußeiſernen Säulen J ruhen, die in derſelben Linie auf beiden Seiten der Mühleiſen liegen.

Das Holzwerk des Stuhls der Steine beſteht einfach aus mehreren Stücken K, welche einen Rahmen bilden, deſſen Hauptſeiten ſich an die Querbalken des Gebäudes anſchließen; die andern Seiten werden von den Säulen J getragen. Die Bodenſteine L werden durch verticale Schrauben a, auf denen ſie ruhen, in horizontaler Lage erhalten; dieſe Schrauben gehen durch das Holz hindurch. Die Centrirung erhalten die Bodenſteine von Stellſchrauben b, welche in gußeiſernen Knien gehen, die auf dem Holzwerke befeſtigt ſind.

Die Vorrichtung, durch welche die Mühleneiſen getragen, gehalten und centrirt werden, iſt ganz dieſelbe, wie an der früher beſchriebenen Mühle, was ſich auch aus der Zeichnung ergiebt. Eben ſo iſt auch das Mittel unverändert geblieben, durch welches die Steine der erſten Etage gehoben werden; in gleicher Weiſe hat man auch die Verbindung des Mühleneiſens mit dem Läufer nicht verändert. Der Behälter, welcher das unter den Steinen herauskommende Mehl aufnimmt, war bei der früher beſchriebenen Einrichtung kreisrund, da bei ihr die Steine auf einem polygonförmigen Stuhle ruhten; an der hier abgebildeten Mühle hat man dafür endloſe, 20 bis 24 Centimeter breite Riemen c genommen, welche horizontal um die Walzen d laufen, und welche das Mehl ſämmtlicher Steine von dem einen Ende des Gebäudes zum andern fortführen, von wo aus es in die Beutelkammern gehoben wird. Die Walzen d ſind nur an den beiden Enden der endloſen Riemen vorhanden; damit jedoch der obere Theil

deſſelben, auf welchen das Mehl fällt, ſtark genug geſpannt bleibe, ſo liegt unmittelbar unter demſelben ein horizontales Bret, welches ihn trägt. Das Ganze iſt genau eingeſchloſſen in eine rechteckige Büchſe aus dünnen Holzbretern. Vor jedem Paare Mühlſteine ſind Rinnen angebracht, welche das Mehl auf die Riemen leiten, und in denen man das Mehl befühlen und prüfen kann.

Bei dieſer Einrichtung, wo das Mehl in der erſten Etage aufgenommen wird, und die Steine gehoben und regulirt werden, ohne daß man in das Erdgeſchoß hinabzuſteigen braucht, wird dem Müllerburſchen die Aufſicht erleichtert, da er alle ſeine Geſchäfte von derſelben Stelle aus verrichten kann. Auch bleibt dabei der untere Theil der Mühle, wo ſich die meiſten Theile der Maſchinerie befinden, viel reinlicher. Die Hebel und Zwingen der Spannwalzen für die Laufriemen laſſen ſich gleichfalls ſo einrichten, daß man ſie von der erſten Etage aus beliebig handhaben kann.

Darblay hielt dieſe letzte Einrichtung nicht für nöthig, in ſeiner Mühle in vollem Umfange anzubringen. Er legte die endloſen Riemen mit ihren Büchſen in das Erdgeſchoß auf die Höhe der ſteinernen Blöcke, und es gehen dann von jedem Paare Steine hölzerne Rinnen bis zu den Büchſen herab. Das Probiren des Mehles, das Heben der Steine, das Stillſtellen und Ingangbringen derſelben geſchieht von unten aus. Das Schärfen der Steine und das Einbringen des Korns wird in der erſten Etage vorgenommen. Da man in einem ſo ausgedehnten Etabliſſement viele Gehülfen haben muß, ſo kann man jedem leicht ein beſonderes Geſchäft übertragen, und dann hat derjenige, dem das Schärfen der Steine zukommt, weiter nichts zu thun; ebenſo verhält es ſich mit dem Arbeiter, der das Mehl zu überwachen hat. In einem ſo großartigen Etabliſſement konnte es daher ſehr zweckmäßig ſein, die erſte Etage um die Steine herum ganz frei zu laſſen. In einer Mühle jedoch von nur drei bis ſechs Paar Steinen haben die Müllerburſchen abwechſelnd allerlei Geſchäfte zu verrichten, und da iſt es denn wichtig, daß alle Operationen möglichſt von derſelben Stelle aus verrichtet werden können. Ueber ſolche Abänderungen muß man ſich natürlich bei der Anlage neuer Mühlen in's Klare ſetzen, ehe man den Bau beginnt, indem ſie ſich mit nach den jedesmaligen Umſtänden richten.

## Daten und Berechnungen über die Größe der Laufriemen, mittelſt deren Bewegungen fortgepflanzt werden.

An die Beſchreibung einer Mahlmühle, welche mit Laufriemen geht, ſchließt ſich wohl nicht unpaſſend die Mittheilung von praktiſchen Daten

an, welche sich auf Dimensionen beziehen, die man im Allgemeinen de Laufriemen bei der Uebertragung jeder Art von Bewegung geben muß Unserer Ansicht nach sind diese Daten einer großen Anzahl Industrielle nicht hinlänglich bekannt, obgleich sie für den Maschinenbauer und Manufacturisten wichtig sind; ihre Mittheilung möchte daher nicht ganz ohn Interesse sein.

Wir beginnen in dieser Beziehung mit einer merkwürdigen Arbeit die vor einigen Jahren dem Gewerbvereine zu Mühlhausen von den verdienstvollen Mechaniker Laborde über diesen Gegenstand vorgelegt wurde.

Laborde schickt der Aufstellung des Princips, auf welches er die Berechnung der Breite für die Laufriemen gründet, folgende Sätze voraus:

1) Der zu besiegende Widerstand muß kleiner sein, als die Kraft, die den Laufriemen auf der Rolle rutschen lassen würde.

2) Die Spannung darf nicht so weit getrieben werden, daß das Leder sich ausdehnt.

3) Die Spannung darf die Reibung auf den Zapfen oder Pfannen nicht unnöthiger Weise vergrößern.

4) Der Laufriemen muß die gehörige Flexibilität besitzen, so daß er sich in allen seinen Theilen leicht biegt.

Die drei ersten Sätze sind für sich klar und bedürfen keinern weiten Auseinandersetzung; aus dem vierten folgt, daß ein Laufriemen nie doppelt genommen werden darf, sondern aus einer einzigen vollen Lederdicke bestehen muß. Bei einem einfachen Leder ziehen sich nämlich die dasselbe bildenden Fasern beim Uebergange über die Rollen zusammen und dehnen sich aus, ohne daß die Textur leidet; sind aber zwei Leder mit einander zu einem Laufriemen verbunden, so reiben sie sich trotz der vielen Punkte, in denen sie an einander genäht sind, dergestalt, daß sie bald zerstört sind. Doppelte oder gefutterte Laufriemen müssen daher niemals genommen werden.

Damit die Laufriemen nicht austrocknen, räth Laborde, dieselben zu Zeiten entweder mit reinem Talge, oder mit Talg und Schmalz zu schmieren. Das Schmieren ist wegen der Erhaltung und Biegsamkeit sehr anzurathen, und kann vorgenommen werden, während die Maschinen im vollen Gange sind. Geschmierte Riemen rutschen einige Minuten, arbeiten dann aber um so besser.

Auch hat die Erfahrung sich für die Rollen mit glatten Oberflächen entschieden, indem die Oberflächen, welche nach der einen oder andern Richtung zu gefurcht sind, weniger Berührungspunkte darbieten.

Nach Voranſchickung dieſer Bemerkungen ſtellt Laborde als Baſis für ſeine Rechnungen folgende Principien auf:

1) Die Breiten der Laufriemen müſſen im directen Verhältniſſe mit den fortzupflanzenden Kräften ſtehen, ſo lange die Geſchwindigkeit dieſelbe iſt.

2) Die Breiten der Laufriemen ſtehen im umgekehrten Verhältniſſe zu den Geſchwindigkeiten, mit denen ſie ſich bewegen.

Hiernach ſind die Producte aus den Breiten und Geſchwindigkeiten den fortzupflanzenden Kräften proportionirt.

Es ſei nun

F eine bekannte Kraft, die zur Baſis dient;

V die gleichfalls bekannte und zur Grundlage genommene Geſchwindigkeit des Laufriemens;

L eine correſpondirende, durch die Erfahrung beſtimmte Breite.

Iſt dann

F′ eine beliebige fortzupflanzende Kraft, und

V′ die Geſchwindigkeit, welche der Laufriemen für dieſe Kraft haben muß, ſo hat man offenbar

$$F : F' = L + V : L' + V'$$

$$\text{oder } F + L' + V' = F' + L + V;$$

$$\text{und daraus iſt } L' = \frac{F' + L + V}{F + V'}.$$

Laborde fand durch Verſuche, daß ein Laufriemen von 0,081 Meter Breite, bei einer Geſchwindigkeit von 162,5 Meter in der Minute, ſehr gut bei gewöhnlicher Spannung und ohne zu ſtark angegriffen zu werden, eine Dampfpferdekraft von 75 Kilogrammetern fortzupflanzen im Stande ſei; dabei waren die Oberflächen der Rollen nicht gefurcht, ſondern glatt abgedreht, hatten gleichen Durchmeſſer und wurden zur Hälfte von den Laufriemen berührt.

Er ſetzt daher F = 1 Pferdekraft,

und V = 162,5 Meter in der Minute,

Beiſpiel. Es ſei V′ = 112,5 Meter in der Minute,

und F′ = 2 Pferdekräften,

ſo findet ſich $L' = \frac{2 + 162{,}5 + 0{,}08}{1 + 112{,}5}$

oder L′ = 0,23 Meter,

welches die Breite des Laufriemens iſt. Laborde wendet dieſe Regel ſeit einer Reihe von Jahren an, und erhält dabei ſeiner Verſicherung nach ein günſtiges Reſultat.

Der Mechaniker Carillon wendet eine ähnliche Formel an, jedoch mit einer andern Basis. Er nimmt an, daß ein Laufriemen die Kraft eines Pferdes fortpflanzen kann, wenn er eine solche Breite und Geschwindigkeit hat, daß er in der Secunde einen Flächenraum von 1500 Quadratcentimetern abwickelt, wobei jedoch die Rolle glatt abgedreht sein und der Riemen wenigstens den dritten Theil ihres Umfanges umfassen muß.

Nennt man hiernach wie vorhin

L die Breite des Riemens in Centimetern,

V die Geschwindigkeit desselben in der Secunde,

F die Kraft oder den Widerstand der Welle, auf welcher die von dem Riemen zu bewegende Rolle sitzt, in Pferdekräften, so hat man

$$1500 \times F = L \times V,$$

also

$$L = \frac{1500 \times F}{V}.$$

Beispiel. Ist F = 2 Dampfpferdekräften

und V = 1,875 Meter in der Secunde,

so hat man

$$L = \frac{1500 \times 2}{1{,}875} = 16 \text{ Centimeter.}$$

Obgleich wir zu den von Carillon angegebenen Daten volles Vertrauen haben und zugleich überzeugt sind, daß die nach seiner Formel bestimmten Breiten der Laufriemen in den meisten Fällen völlig ausreichen, so haben wir in Betracht des Umstandes, daß es in der Praxis gerathener ist, die Dimensionen lieber zu groß als zu klein zu nehmen, die nachfolgenden Tabellen nach der Laborde'schen Formel berechnet. Wir bemerken jedoch dabei, daß man in sehr vielen Fällen die gefundenen Breiten ohne Gefahr etwas verkleinern darf, namentlich wenn die Geschwindigkeiten mehrere Meter in der Secunde betragen. Diese Reduction wird man um so sicherer eintreten lassen können, wenn man gut geschlagenes Leder zu den Laufriemen anwendet, wie man es aus der Handlung von Sterlingue und Comp. bezieht, oder wie man es noch besser auf der neuen Maschine von Berendorf bearbeitet erhält.

In der ersten Tabelle sind die Breiten der Laufriemen von $^1/_{10}$ bis zu $^9/_{10}$ Pferdekraft für Geschwindigkeiten angegeben, die von 20 bis 500 Metern in der Minute, oder von 0,33 bis 8,33 Meter in der Secunde variiren. In der zweiten Tabelle finden sich die Breiten der Laufriemen von 1 bis zu 10 Pferdekräften für Geschwindigkeiten von 60 bis 1000 Meter in der Minute.

## Tabelle I.

Breiten der Laufriemen nach ihren Geschwindigkeiten und den fortzupflanzenden Kräften von $^1/_{10}$ bis zu $^9/_{10}$ Pferdekraft; unter der Annahme, daß die Laufriemen die Rollen zur Hälfte umfassen.

| Geschwindigkeit in Metern in der Minute. | Breite der Laufriemen in Millimetern für Kräfte von $^1/_{10}$ Pferdekraft. | | | | | | | | | Geschwindigkeit in Metern in der Secunde. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. |
| 20 | 68 | 132 | 196 | 264 | 328 | 396 | — | — | — | 0,35 |
| 25 | 52 | 106 | 158 | 208 | 264 | 316 | 370 | 422 | — | 0,42 |
| 30 | 44 | 88 | 132 | 174 | 220 | 264 | 308 | 348 | 394 | 0,50 |
| 35 | 38 | 76 | 114 | 150 | 188 | 226 | 264 | 302 | 340 | 0,58 |
| 40 | 34 | 66 | 98 | 132 | 164 | 198 | 230 | 264 | 296 | 0,67 |
| 45 | 30 | 58 | 88 | 118 | 146 | 176 | 206 | 234 | 264 | 0,75 |
| 50 | 26 | 53 | 79 | 106 | 132 | 158 | 185 | 211 | 237 | 0,83 |
| 60 | 22 | 44 | 66 | 87 | 110 | 132 | 154 | 174 | 197 | 1,00 |
| 70 | 19 | 38 | 57 | 75 | 94 | 113 | 132 | 151 | 170 | 1,17 |
| 80 | 17 | 33 | 49 | 66 | 82 | 99 | 115 | 132 | 148 | 1,33 |
| 90 | 15 | 29 | 44 | 59 | 73 | 88 | 103 | 117 | 132 | 1,50 |
| 100 | 13 | 26 | 40 | 53 | 66 | 79 | 92 | 106 | 119 | 1,67 |
| 110 | 12 | 24 | 36 | 48 | 60 | 72 | 84 | 96 | 108 | 1,83 |
| 120 | 11 | 22 | 33 | 44 | 55 | 66 | 77 | 88 | 99 | 2,00 |
| 130 | 10 | 20 | 30 | 41 | 51 | 61 | 71 | 81 | 91 | 2,17 |
| 140 | 9 | 19 | 28 | 38 | 47 | 57 | 66 | 75 | 85 | 2,33 |
| 150 | 9 | 18 | 26 | 35 | 44 | 53 | 62 | 70 | 79 | 2,50 |
| 160 | 8 | 17 | 25 | 33 | 41 | 49 | 58 | 66 | 74 | 2,67 |
| 170 | 8 | 16 | 23 | 31 | 39 | 47 | 54 | 62 | 70 | 2,83 |
| 180 | — | 15 | 22 | 29 | 37 | 44 | 51 | 59 | 66 | 3,00 |
| 190 | — | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 60 | 3,17 |
| 200 | — | 13 | 20 | 26 | 33 | 40 | 46 | 53 | 55 | 3,33 |
| 220 | — | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 51 | 3,50 |
| 240 | — | 11 | 17 | 22 | 28 | 33 | 39 | 44 | 47 | 4,00 |
| 260 | — | 10 | 15 | 20 | 26 | 30 | 35 | 41 | 44 | 4,33 |
| 280 | — | 9 | 14 | 19 | 24 | 28 | 33 | 38 | 41 | 4,67 |
| 300 | — | 9 | 13 | 18 | 22 | 26 | 31 | 35 | 39 | 5,00 |
| 320 | — | 8 | 12 | 16 | 21 | 25 | 29 | 33 | 37 | 5,33 |
| 340 | — | 8 | 12 | 16 | 19 | 23 | 27 | 31 | 35 | 5,67 |
| 360 | — | — | 11 | 15 | 18 | 22 | 26 | 29 | 33 | 6,00 |
| 380 | — | — | 10 | 14 | 17 | 21 | 24 | 28 | 30 | 6,33 |
| 400 | — | — | 10 | 13 | 16 | 20 | 23 | 26 | 28 | 6,67 |
| 440 | — | — | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 26 | 7,33 |
| 480 | — | — | 9 | 11 | 14 | 17 | 19 | 22 | 25 | 8,00 |
| 500 | — | — | — | 11 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 8,33 |

## Tabelle II.

**Breiten der Laufriemen nach ihren Geſchwindigkeiten und den zupflanzenden Kräften von 1 bis zu 10 Dampfferdekräften; unter Annahme, daß die Laufriemen die Rollen zur Hälfte umfaſſen.**

| Geſchwindigkeit in Metern in der Minute. | Breite der Laufriemen in Millimetern für 1 bis 10 Pferdekräfte | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| 60 | 220 | 440 | — | — | — | — | — | — | — |
| 70 | 188 | 377 | 565 | — | — | — | — | — | — |
| 80 | 165 | 329 | 494 | — | — | — | — | — | — |
| 90 | 147 | 293 | 440 | 586 | — | — | — | — | — |
| 100 | 132 | 264 | 396 | 528 | — | — | — | — | — |
| 110 | 120 | 240 | 360 | 480 | 600 | — | — | — | — |
| 120 | 110 | 220 | 330 | 440 | 550 | — | — | — | — |
| 130 | 101 | 203 | 304 | 406 | 507 | 608 | — | — | — |
| 140 | 94 | 188 | 283 | 377 | 471 | 565 | — | — | — |
| 150 | 88 | 176 | 264 | 352 | 440 | 527 | 615 | — | — |
| 160 | 82 | 165 | 247 | 329 | 412 | 494 | 576 | — | — |
| 170 | 78 | 155 | 233 | 310 | 388 | 466 | 543 | 621 | — |
| 180 | 73 | 147 | 220 | 293 | 367 | 440 | 512 | 586 | — |
| 190 | 69 | 139 | 208 | 278 | 347 | 416 | 486 | 555 | — |
| 200 | 66 | 132 | 198 | 264 | 330 | 396 | 462 | 528 | 594 |
| 220 | 60 | 120 | 180 | 240 | 300 | 360 | 420 | 480 | 540 |
| 240 | 55 | 110 | 165 | 220 | 275 | 330 | 385 | 440 | 495 |
| 260 | 51 | 101 | 152 | 203 | 274 | 304 | 355 | 406 | 457 |
| 280 | 47 | 94 | 141 | 188 | 236 | 283 | 330 | 377 | 424 |
| 300 | 44 | 88 | 132 | 176 | 220 | 264 | 308 | 352 | 396 |
| 320 | 41 | 82 | 124 | 165 | 206 | 247 | 288 | 330 | 371 |
| 340 | 39 | 80 | 116 | 155 | 194 | 233 | 272 | 310 | 349 |
| 360 | 37 | 73 | 110 | 146 | 183 | 220 | 256 | 293 | 329 |
| 380 | 35 | 69 | 104 | 139 | 174 | 208 | 243 | 278 | 313 |
| 400 | 33 | 66 | 99 | 132 | 165 | 193 | 231 | 264 | 297 |
| 440 | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 |
| 480 | 28 | 55 | 83 | 110 | 138 | 165 | 193 | 220 | 248 |
| 500 | 26 | 53 | 79 | 106 | 132 | 158 | 185 | 211 | 238 |
| 520 | 25 | 51 | 76 | 102 | 127 | 152 | 178 | 203 | 229 |
| 560 | 24 | 47 | 71 | 94 | 118 | 142 | 165 | 189 | 212 |
| 600 | 22 | 44 | 66 | 88 | 110 | 132 | 154 | 176 | 198 |
| 650 | 20 | 41 | 61 | 81 | 102 | 122 | 142 | 162 | 183 |
| 700 | — | 38 | 56 | 75 | 94 | 113 | 132 | 150 | 169 |
| 800 | — | 33 | 50 | 66 | 83 | 99 | 116 | 132 | 149 |
| 900 | — | 29 | 44 | 59 | 74 | 88 | 103 | 118 | 133 |
| 1000 | — | 26 | 40 | 53 | 66 | 79 | 92 | 106 | 119 |

an wird leicht einſehen, daß die in vorſtehenden Tafeln angegebenen aße unter mehreren Umſtänden beſonders modificirt werden müſſen. ahin gehört:

1) Wenn eine der Rollen kleiner iſt als die andere, und daher nicht r Hälfte ihres Umfanges von dem Laufriemen umfaßt wird, wenigſtens nn dieſer nicht von einer Spannwalze aufgedrückt wird.

2) Wenn der Laufriemen in's Kreuz geſchlagen iſt, wodurch die llen mit mehr als der Hälfte ihres Umfanges erfaßt werden.

Paul Heilmann, ehemaliger Eleve der polytechniſchen Schule, t über dieſen Gegenſtand ſehr genaue Beobachtungen vorgelegt, welche on im Jahre 1835 publicirt worden ſind und im Weſentlichen darauf auslaufen, daß die Reibung eines Laufriemens auf ſeiner Rolle abngig iſt:

1) von dem Drucke oder der Spannung des Riemens, welchem Drucke Reibung proportionirt iſt;

2) von dem Berührungswinkel oder von dem Theile der Rolle, welr von dem Riemen umfaßt wird.

Dagegen iſt die Reibung unabhängig:

1) von dem Durchmeſſer der Rolle;

2) von der Breite des Laufriemens.

„Je kleiner", ſagt Heilmann, „der Berührungswinkel iſt, um ſo ſtärker ß der Laufriemen geſpannt werden, damit er eine beſtimmte Kraft fortpflanzen im Stande iſt; denn die Kraft, die man der Rolle durch den emen mittheilen kann, bleibt immer unter der auf ihrer Oberfläche eugten Reibung oder kommt dieſer höchſtens gleich; wäre der Widernd der Maſchine größer, ſo würde der Riemen auf der Rolle rutſchen. ie Breite des Laufriemens hat daher keinen andern Zweck, als daß durch derſelbe die erforderliche Kraft erhält, damit er eine Spannung shalten kann, ohne zu zerreißen."

„Dieſe Spannung und mit ihr die Breite des Laufriemens ſtehen thwendig im umgekehrten Verhältniſſe mit den Zahlen der nachſtehenn Tabelle, die ich mit Hülfe der natürlichen Logarithmen berechnet be *).

*) Die von Paul Heilmann zur Berechnung der Tabelle angewandte Formel ſt:

$$\text{Es iſt die Reibung} = P\,e^{\left(\frac{f\,S}{R}1\right)};$$

darin bezeichnet: P den zu überwindenden Widerſtand; e die Baſis der natürlichen arithmen = 2,718; f das Verhältniß der Reibung zum Drucke, welches nach Morin 0,122 angenommen worden iſt; R den Halbmeſſer der Rolle; S die Länge des Boe der Berührung.

## Tabelle III.

Breiten der Laufriemen nach ihren Geschwindigkeiten und t
zupflanzenden Kräften, wenn die Rollen auf einem Theile ihres U
umfaßt werden.

| Grade | Theil des umfaßten Umfanges | Verhältniß der Reibung zum Drucke | Division von 0,4670 für die vorstehenden Verhältnisse | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 2. | 3. | 4. | |
| 22°,3 | 1/16=0,0625 | 0,0491 | 9,511 | In dieser Tabelle wird |
| 30,0 | 1/12=0,0833 | 0,0660 | 7,057 | men, daß der Umfang i |
| 45,0 | 1/8 =0,1250 | 0,1005 | 4,646 | 16 gleiche Theile getheilt |
| 60,0 | 1/6 =0,1667 | 0,1363 | 3,426 | Die erste Spalte stellt |
| 67,3 | 3/16=0,1875 | 0,1545 | 3,023 | des Berührungswinkels i |
| 90,0 | 1/4 =0,2500 | 0,2112 | 2,211 | und Minuten dar. |
| 112,3 | 5/16=0,3125 | 0,2706 | 1,725 | Die zweite Spalte giebt |
| 120,0 | 1/3 =0,3333 | 0,2911 | 1,604 | des Umfanges an, welcher |
| 135,0 | 3/8 =0,3750 | 0,3330 | 1,402 | Winkel gehört. |
| 150,0 | 5/12=0,4166 | 0,3763 | 1,241 | Die dritte Spalte stellt |
| 157,3 | 7/16=0,4375 | 0,3983 | 1,172 | hältniß der Reibung zu |
| 180,0 | 1/2 =0,5000 | 0,4670 | 1,000 | für diesen Berührungswi |
| 202,3 | 9/16=0,5625 | 0,5390 | 0,886 | Die vierte Spalte giebt |
| 210,0 | 7/12=0,5833 | 0,5674 | 0,823 | sultat der Division des |
| 225,0 | 5/8 =0,6250 | 0,6145 | 0,760 | nisses 0,4670, welches zu |
| 240,0 | 2/3 =0,6667 | 0,6669 | 0,700 | den Umfange von 180° fü |
| 247,3 | 11/16=0,6875 | 0,6937 | 0,673 | cessiven Verhältnisse der Rei |
| 270,0 | 3/4 =0,7500 | 0,7769 | 0,601 | Drucke gehört |
| 262,3 | 13/16=0,8125 | 0,8642 | 0,540 | |
| 300,0 | 5/6 =0,8333 | 0,8941 | 0,522 | |
| 315,0 | 7/8 =0,8750 | 0,9551 | 0,489 | |
| 330,0 | 11/12=0,9163 | 1,0190 | 0,458 | |
| 337,3 | 15/16=0,9375 | 1,0515 | 0,444 | |
| 360,0 | 1 =1,0000 | 1,1522 | 0,405 | |

Aus diesen Tabellen läßt sich nun leicht in jedem Falle, w
der Praxis vorkommen kann, die dem Laufriemen zu gebende B
stimmen, wenn man die größte fortzupflanzende Kraft in Dam
kräften und die Geschwindigkeit des Laufriemens kennt. Sind di
Rollen gleich dick, so nimmt man die zu der Kraft und Geschw
gehörende Breite des Laufriemens unmittelbar aus einer der beide
Tabellen. Werden dagegen die Rollen vor dem Laufriemen au
Theile ihres Umfanges, welcher mehr oder weniger als die Hälft

t beträgt, umfaßt, ſo verfährt man auf folgende Weiſe: Man mißt in aben auf der kleinſten Rolle, d. h. auf derjenigen, von welcher der ıfriemen den kleinern Theil umfaßt, den Berührungswinkel der Rolle t dem Laufriemen (den man immer durch eine einfache Zeichnung kennen nt), ſucht in der vierten Spalte der Taf. III die zu dieſem Winkel örende Zahl, und multiplicirt dieſe Zahl mit der in Taf. I oder Taf. II gegebenen Breite.

**Beiſpiel 1.** Welche Breite muß ein Laufriemen haben, der eine irkung von vier Dampfpferdekräften mit einer Geſchwindigkeit von 0 Metern in der Minute fortpflanzen ſoll, wenn der von demſelben ıfaßte Bogen der kleinern Rolle 120 Grade hält?

Aus Tafel II finden ſich 132 Millimeter für die Breite des Laufmens, wenn beide Rollen gleich ſind, für eine Geſchwindigkeit von 0 Meter in der Minute und für einen Widerſtand von 4 Pferdekräften. ie dazu gehörige Zahl aus der vierten Spalte der Taf. III iſt 1,604. an hat daher 132 + 1,604 = 212 Millimeter für die geſuchte Breite s Laufriemens.

**Beiſpiel 2.** Wie breit muß ein Laufriemen ſein, der einen Wirſtand von 0,6 Pferdekraft mit einer Geſchwindigkeit von 80 Metern in r Minute überwinden ſoll und einen Berührungsbogen von 225 Gran hat?

Aus Taf. I findet ſich die Breite = 99 Millimeter; die Taf. III ebt die Zahl 0,760. Man findet daher 99 + 0,760 = 75 Millimeter ls die geſuchte Breite des Laufriemens.

Im Vorſtehenden wurde überall vorausgeſetzt, daß ſämmtliche Laufiemen dieſelbe Dicke (die Dicke guten Leders) haben und daher auch ämmtlich denſelben Widerſtand geben. Obgleich dieſe Annahme im Allemeinen richtig iſt, ſo können doch Fälle vorkommen, in denen man von hnen abweicht; wo nämlich ſchwache Kräfte mit großen Geſchwindigkeiten ortzupflanzen ſind, da iſt es zweckmäßig, wenn man die Dicke der Laufiemen verringert und dafür die Breite vergrößert; ſie wickeln ſich dann eſſer von ihren Rollen ab, die in dieſem Falle gewöhnlich einen geringen urchmeſſer haben. Man kann ſo auch Leder von geringerer Güte anenden, weil man keinen ſo großen Widerſtand nöthig hat.

Hat man dagegen Kräfte mit geringen Geſchwindigkeiten fortzuanzen, ſo muß man die Laufriemen, damit ſie keine übertriebene Breite halten, aus möglichſt dickem Leder machen und ſie über Rollen von trächtlicher Dicke laufen laſſen.

Auf das eigene Gewicht des Leders iſt im Vorhergehenden nirnds Rückſicht genommen; in manchen Fällen vermehrt es den zu über-

windenden Widerſtand, in andern Fällen verringert es denſelben. Da jedoch immer nur wenigen Einfluß hat, ſo wird man es auch in Regel ganz außer Acht laſſen können.

Sind die Widerſtände der in Bewegung zu ſetzenden Maſch nicht conſtant, ſo hat man offenbar die Breite des Laufriemens nach Maximum des Widerſtandes und nicht nach dem mittlern Widerſt zu beſtimmen.

Laufriemen aus Därmen. Der Engländer John Edwa hat neuerdings Laufriemen aus Därmen verfertigt, die in platten S dern ohne Ende gemacht werden, verſchiedene Längen und Breiten h und ohne bemerkbare Zuſammenſetzungsfugen ſind. Die Darmſch werden bandartig gewebt auf Webſtühlen, die denen ähnlich ſind, welchen man Drahtgewebe verfertigt, und die Verbindungen werden Spliſſungen gemacht, für die man die Enden der durchgeflochtenen F wegſchneidet oder wegbrennt, damit die Bänder völlig glatt werden.

Bekanntlich hat man auch Laufriemen aus faſerigen Subſtanzen, Hanf oder Wolle, zu verfertigen geſucht; allein man iſt bis jetzt Anſicht, daß ſie die Stärke des Leders nicht erreichen. Därme ſind gewendet worden und werden noch immer mit Vortheil angewandt, bis jetzt nur in Form von Schnüren, die über ausgekehlte Rollen ge

Laufriemen aus Wolle. Der Engländer J. Heywood ſich auf Laufriemen, die er aus Wolle verfertigt und dann durch Miſchung von Leinöl und Harz gehen läßt, ein Patent geben laſſen. nimmt etwa 3 Pfd. Leinöl, vermiſcht dieſe mit 2 Pfd. gepulve Harz und rührt das Ganze bis zur völligen Verbindung durch einan mit dieſer Miſchung werden die fertigen Wollbänder getränkt und d unter zwei Walzen durchgezogen, worunter ſie ſich der Länge nach dehnen; darauf werden ſie getrocknet.

Gelingt es, auf dieſe Weiſe Laufriemen zu fertigen, welche ſta Widerſtand leiſten, lange halten und wohlfeiler ſind als die ledernen darf man dieſen Erfindungen einen günſtigen Erfolg verſprechen.

Riemen aus Gutta Percha haben ziemlich dieſelben Eigenſ ten wie die Lederriemen; es iſt nicht allein die Dichtigkeit der G Percha nahe gleich der des Rindsleders, ſondern auch die Feſtigkeit z lich dieſelbe und nur die Elaſticität geringer. Man kann daher bei cher Dicke die Gutta Percha-Riemen bei derſelben Breite verwenden die Lederriemen. Die größere Wohlfeilheit, die Unverwüſtlichkeit d Stoffes u. ſ. w. tragen ſehr zur Empfehlung der Treibriemen aus G Percha bei; nur dürfen ſie nicht in hoher Temperatur arbeiten.

An die bisher behandelten Mühlen schließen sich zunächst diejenigen
n, bei welchen der obere Stein unbeweglich, dagegen der untere oder
odenstein, concentrisch mit dem oberen auf dem Mühleneisen befestigt,
it diesem herumläuft. Eine solche Mühle mit 4 Gängen, welche schon
ehrere Jahre mit gutem Erfolge arbeitet, befindet sich in Chemnitz und
: nach der neueren Art ausgeführt. Die Wasserradwelle trägt nämlich
1 dem andern Ende ein eisernes Winkelrad, welches in ein kleineres,
uf einer senkrechten eisernen Welle befestigtes Rad eingreift. Am untern
nde dieser stehenden Welle ist ein großes gußeisernes horizontales Stirn-
ıd von 200 Zähnen befestigt, welches in die vier rund herum angeord-
eten Mühlgetriebe von 22 Zähnen greift. Die mit diesen Getrieben
uf den Mühlspindeln befestigten Bodensteine laufen also während einer
mdrehung des horizontalen Stirnrades nahe 9mal um. Die aus Böh-
ıen bezogenen Steine, von denen der obere in einem gußeisernen Ge-
äuse festliegt, haben 3 Fuß im Durchmesser, sind gerad- und krummlinig
ehauen und müssen beim Vermahlen des Roggens aller zwei, bei jener
es Weizens aber nur aller vier Tage scharf gemacht werden. Die Vor-
ichtung, um sie enger oder weiter zu stellen, ist der weiter oben beschrie-
enen ähnlich. Die angewendeten Beutel sind Cylinderbeutel mit Bürsten.

## Ringförmige Mühlsteine; von Gosme.

Die zahlreichen Versuche, welche bisher da und dort angestellt wor-
den sind, um die gewöhnlichen gefurchten Steine zum Mahlen des Ge-
treides durch zweckmäßigere Einrichtungen zu verdrängen, haben zur Zeit
noch keine genügenden Resultate geliefert. Die gußeisernen Walzen und
Kegel, welche gefurcht oder canellirt sind und mit gleicher oder verschiedener
Geschwindigkeit gehen, die verticalen Steine, und die Steine mit excen-
trischer Bewegung, haben den Nutzen nicht gewährt, den man von ihnen
erwartete, und man sah sich in den meisten Fällen genöthiget, diese neuen
Einrichtungen wieder aufzugeben. Auch hat man vor einigen Jahren
vorgeschlagen, Steine anzuwenden, die mit eingeschnittenen oder gefurch-
ten Stahlscheiben garnirt, oder wenigstens mit stählernen Furchen ver-
sehen sind, indem man dadurch das Schärfen zu vereinfachen, den Stein
zu schonen, die Arbeit zu erleichtern und die Erhitzung des Mehles zu
verhüten hoffte.

Gosme, welcher in der Kunst der Müllerei viel Erfahrung hat
nd gar wohl weiß, daß man das beste Resultat bis jetzt noch immer
nit wirklichen Steinen erhalten hat, war der Meinung, daß man Steine
nwenden und dabei doch viel mehr ersparen könne, als bisher geschehen

ſei. Da die Erfahrung lehrt, daß der ganze Theil der Steine um das Auge herum nicht arbeitet, und daß Steine von gleichem Durchmeſſer gleich gute Producte liefern, mögen ſie ein kleines oder ein großes Auge haben, ſo ſuchte Gosme die arbeitende Fläche zu verringern, und nahm auf dieſe Erfindung ein Patent. Er ſetzte ſeine Mühlſteine aus viereckigen Steinſtücken zuſammen, die 480 bis 500 Quadratcentimeter Oberfläche und 12 bis 13 Centimeter Dicke haben; dieſe Stücke werden in ringförmigen gußeiſernen Keſſeln, welche den äußern Durchmeſſer der gewöhnlichen Mühlſteine haben, mit einander verbunden.

Das neue Syſtem hat folgende Vorzüge:

1) der Stein iſt viel wohlfeiler;

2) man ſpart an bewegender Kraft, weil die Steine kein ſo großes Gewicht haben und die Reibung geringer iſt;

3) das Mehl erhitzt ſich nicht ſo ſtark;

4) man erhält in derſelben Zeit mit derſelben bewegenden Kraft mehr Mehl.

Die erſten Verſuche, welche man mit dieſen Steinen zu Coulommiers angeſtellt hat, ſcheinen ſehr befriedigende Reſultate gegeben zu haben. Jedoch bemerkte man, daß die erhaltene Kleie nicht breit war, ein Punkt, auf welchem die Müller bekanntlich ein großes Gewicht legen. Dieß kann jedoch von dem Zuſtande der Steine ſelbſt herrühren, die noch zu neu waren. Ein ſehr tüchtiger Müller hat uns mitgetheilt, daß dieſer Uebelſtand auch daher rühren könne, daß das Korn, das bei den gewöhnlichen Steinen mit geringer Geſchwindigkeit angegriffen würde, ſo lange es ſich in der Nähe des Auges der Steine aufhalte, unter den neuen Steinen gleich mit viel größerer Geſchwindigkeit zerriſſen werde; in der That iſt hier die Geſchwindigkeit wenigſtens zweimal ſo groß als bei Steinen, die ein Auge von 30 bis 35 Centimeter Durchmeſſer haben.

Auf Taf. XXXVI, Fig. 2 haben wir dieſe neue Einrichtung der Mühlſteine im Verticaldurchſchnitte abgebildet. Die Steine beſtehen, wie oben ſchon bemerkt wurde, aus viereckigen Stücken A des Mühlſteinbodenſteins, die nach der Richtung des Radius zu 22 Centimeter Länge und eine ungefähr eben ſo große Breite, aber nur 12 Centimeter Dicke haben. Die vorher gut zugerichteten Seitenſtücke werden in ringförmige gußeiſerne Keſſel B befeſtigt, die im Boden mit mehreren Löchern verſehen ſind, durch welche man Gyps, oder im Falle das Gleichgewicht es erfordert, Blei eingießt. Die Löcher dienen zugleich zum Herausſchlagen der Steinſtücke, wenn man ſie mit neuen vertauſchen will.

Die Büchſe, welche bei der gewöhnlichen Einrichtung eine in's Centrum des Bodenſteins eingelaſſene Trommel iſt, wird hier gleich an der

n Keſſel angegoſſen und iſt nur eine Art Nabe C, die mit dem
durch ein vierarmiges Kreuz zuſammenhängt; dieſe Nabe ſchließt
ren ein, die man mittelſt Druckſchrauben bewegen kann, um von
her die Verticalität des Mühleneiſens zu reguliren. Der leere Raum
ien der Büchſe und der innern Wand des Keſſels wird durch eine
platte verſchloſſen.

Der obere Keſſel, welcher den Läufer aufnimmt, trägt gleichfalls ein
ſoſſenes vierarmiges Kreuz; zwei Arme des Kreuzes bilden die Haue
tragen zu dem Ende die Knöpfe a, welche in Löcher an den Enden
zußeiſernen Querbalkens D greifen, der mit einer Rippe auf das
des Mühleneiſens faßt und ſo den in Fig. 1 abgebildeten coniſchen
vertritt. Dieſe Einrichtung, welche vor einigen Jahren Cella in
Rühle bei d'Etampes getroffen hat, entſpricht allen Anforderungen,
nur das Korn b, auf welchem der Läufer nach ſeiner Regulirung
Gleichgewicht ſchweben muß, merklich höher liegt als der Schwerpunkt
Läufers.

Viollet, welcher dieſe ringförmigen Mühlſteine zuerſt beſchrieben
bemerkt, daß, da das Herz des Steines, wo die größte Erhitzung
indet, hier im Bodenſteine durch eine Blechplatte, und im Läufer
die zwiſchen den Kreuzarmen befindliche Luft vertreten wird, nicht
icht eine Erhitzung des Mehles zu fürchten iſt, ſelbſt wenn die Steine
angegriffen ſind. Es ließe ſich vielleicht die Befürchtung hegen, als
der ringförmige Raum von 22 Centimetern Breite, in welchem die
it vor ſich geht, zu einem vollſtändigen Mahlen nicht groß genug;
n, obgleich die Steine noch ganz neu waren, ſo reichten doch der Er-
ung zufolge die 4 erſten Centimeter zu einer völligen Zerreibung des
ns hin, ſo daß die übrigen 18 Centimeter die Arbeit nur zu vervoll-
digen und vervollkommnen hatten. Daraus läßt ſich abnehmen, daß
Steine, wenn ſie erſt einige Zeit gebraucht ſind, ein vollkommen gutes
jl liefern werden.

Ein Herr Bogardus in New-York nahm im Jahre 1832 ein
ent auf eine von ihm ſogenannte Univerſalmühle zum Mahlen von
bſtoffen, Materialwaaren, Gerſte, Weizen, Hafer u. ſ. w., bei welcher
e Steine, und zwar gegen einander excentriſch umlaufen. Der Bo-
ſtein iſt nach der vorhin erwähnten Art mit dem Mühleneiſen ver-
den und wird durch dieſes umgetrieben, der obere Stein, im Durch-
ſer um $^1/_5$ kleiner als der untere, iſt mittelſt einer Art Haue an einer
h einen oberhalb liegenden horizontalen Querbalken gehenden verticalen
raube als Achſe ſo aufgehängt, daß die Kreislinie ſeiner Baſis jene
unteren Steines an dem Endpunkte eines Durchmeſſers berührt, folg-

lich der andere Endpunkt um 1/5 des Durchmeſſers des unteren oder Steines gegen den Mittelpunkt zu liegt, oder daß der Abſt Mittelpunkt beider Steine 1/5 des Halbmeſſers des Bodenſteines Da nun der obere Stein auf der genannten verticalen Achſe, durch die daran geſchnittene Schraube, zur Regulirung des A der beiden Steine von einander, auf- und abbewegen läßt, ſo auf iſt, daß er ſich zugleich um dieſe Achſe drehen kann; ſo wird d der Umdrehung des Bodenſteines durch die bloße Reibung der den Steinflächen befindlichen, zu zerreibenden oder vermahlenden Su mit in Umlauf verſetzt; da nun hierbei die mit dieſem oberen concentriſchen Kreiſe jene, welche mit dem unteren concentriſch fin verſchiedenen Winkeln und Geſchwindigkeiten durchſchneiden, ſo w durch ein zweckmäßigeres und vollkommeneres Zerreiben und zw behauptet wird, bei einem geringeren Kraftaufwande bewirkt. Ue fallen auch hier die zu vermahlenden Subſtanzen durch einen G in das Läuferauge und gelangen von da zwiſchen die Steine.

Ohne in techniſche Einzelheiten einzugehen, wollen wir h dasjenige hervorheben, wodurch ſich dieſe Mühlen von allen unterſcheiden und eben daher unglaubliche Reſultate gewähren. D nämlich bei allen bisherigen Mühlen das Princip obwaltete, eine Stein ruhte und der andere ſich bewegte, bewegen ſich be beide Zermalmer in derſelben Richtung mit faſt gleicher Schnellig Achſen, welche circa um einen Zoll von einander abſtehen. Nu der Zermalmer wird die applicirende Kraft verliehen, und dieſe nun durch die Friction, welche der zu vermahlende Körper, zwiſch Mahlplatten eingeführt, auf dieſe ausübt, dem andern ſeine rotir wegung mit, und, ſo mit fortgeriſſen und in gleicher Richtung üben beide Steine den Zermalmungsproceß aus.

Anſtatt daß nun aber, wie bei andern Mühlen, gewöhnlich angewendet wurden, werden hier die verſchiedenartigſten, auf die des zu vermahlenden Gegenſtandes berechneten Platten von G Eiſenblech, bei Getreide ſogar von Porzellan, benutzt, und dieſe ſind mit ſchneckenförmigen, vielfach wechſelnden Einſchnitten v welche wie Scheren wirken und jeden Gegenſtand auf eine ganz thümliche Weiſe zerſchneiden, zerdrehen und zermahlen. Der E ſchon ſeit 1832 mit der Anwendung jenes Princips auf Mühlen tigt, hatte das Unglück, daß ihm daſſelbe von einem ungetreuen entwendet und in England unvollkommen nachgeahmt wurde, wie der Berliner Gewerbeverein ſchon im Jahre 1837 eine hiernach con Mühle von Sharp, Roberts und Comp. bezog und im Princip

os, in der Anwendung aber für durchaus mangelhaft erklärt. Jetzt
steht diese Universalmühle so einfach und in ihren Resultaten über-
nd da, daß man überzeugt sein darf, daß (zumal bei dem überaus
g gestellten Preise) binnen wenig Jahren jedes Dorf, jeder Guts-
r, jeder Fabrikherr dieselbe sich anschaffen, und so zu jeder Zeit den
n Bedarf, wie den seiner nächsten Umgebung, sich selbst erzeugen
Wie groß die Kraft dieser Mühle ist, konnte man auf dem kaiserl.
gebäude ersehen, wo eine derselben im Gewichte von circa 8 Cent-
zu Versuchen aufgestellt wurde, und daselbst mit Mahlplatten von
1 Zoll im Durchmesser einen österreichischen Centner grauer Granit-
von der Größe eines Gänseeis in etwas weniger als 4 Minuten
rotete, und binnen 3 Minuten 20 Secunden in das feinste Mehl
ndelte.

Bis jetzt werden vier verschiedene Gattungen von Mühlen ange-
t.

Zuerst die kleine Handmühle, welche ich besonders in's Auge gefaßt
weil sie wegen ihrer Wohlfeilheit und des überaus geringen Rau-
— 3 bis 4 Quadratfuß — den sie einnimmt, vorzugsweise dazu
mt ist, das Mehl, mithin das Brod wohlfeil zu machen. Diese
e wiegt $2^1/_2$ Centner, kostet 300 Rthlr. und dennoch leistet sie mit
platten von 13 Zoll im Durchmesser 30—40 Procent mehr, als
gewöhnliche Mühle mit Steinen von 4 Fuß Durchmesser vollbringen
; es wurde auf ihr alle 12 Minuten ein Centner türkischen Weizens
s) vermahlen, und zwar sammt der Kolbe, welche noch sehr vielen
ngsstoff enthält und auf keiner andern Mühle vermahlen werden

Demnächst kommt die Farbenmühle, welche nur 160 Pfund wiegt,
größe eines gewöhnlichen Sessels einnimmt und 350 Rthlr. kostet;
hr wurde ein Centner rohes Bleiweiß in Stücken mit darüber ge-
em Oel zur feinsten Bleiweißfarbe innerhalb einer Stunde ver-
et.

Die dritte Gattung Mühlen, kleine Kraftmühle genannt, ist eigent-
ur eine Potenzirung der ersteren, erfordert zum Betriebe 2 Pferde-
wiegt circa 4 Centner und kostet 500 Rthlr.

Die vierte endlich, oder sogenannte Erzmühle, ist zum Zermahlen
steften Körper eingerichtet, die bis jetzt jeder derartigen Zerpulverung
standen; sie erfordert 4 Pferdekraft, wiegt 9 Centner und kostet
Rthlr.

Hervorzuheben ist noch, daß die Mahlplatten so componirt sind, daß
ie der Schärfung bedürfen, indem sie sich in der eigenthümlichen

man dieser deshalb verleihen kann (3 bis 400 Umdreh
Minute), sofort in Brand gerathen müssen.

Auf dieses Princip der excentrischen Reibungsflächen
Mechaniker Thomas Sharpe und Richard Roberts
im Jahre 1834 ein Verbesserungs-Patent. Sie verwend
allein künstliche und natürliche Burrsteine, sondern auch ra
und stählerne Scheiben, erstere sowohl in horizontaler als
Lage.

Taf. XXXVII, Fig. 2 stellt einen durch die Mitte des
genommenen Durchschnitt einer solchen Mühle mit Burrst
einer Handmühle dar.

a ist der auf dem Mühleneisen c festsitzende Bodenste
kleinere Oberstein, welcher mit einer Art hohler Nabe vers
der Zeichnung ist ersichtlich, wie der obere Stein in e
Pfanne mittelst eines im äußeren Umfange der Nabe ein
ses, wodurch der Rand $\alpha$ entsteht, und wie der Bodenste
Mühleneisen umlaufen kann. Letzteres ruht unten auf ei
Pfanne d, und indem es oben durch eine ähnliche eingedr
kleinen Kegelrades i geht, welches gleichfalls in einer h
Pfanne läuft, erhält es eine Führung. Ein zweites, aber
eisernes Kegelrad m, welches mit dem Schwungrade p
Achse l sitzt und durch die Kurbel n bewegt wird, greift
Winkelrad i ein und setzt so den Bodenstein und dadurch
Oberstein in Bewegung. Um den Abstand zwischen den

d verhindert, daß ſich das zu vermahlende Getreide, welches durch den veglichen Goßſchuh in das Auge einfällt, nicht mit dem Oberſteine umbewegt*).

Eine andere Kornmühle mit excentriſchen Steinen iſt die von Ferray Eſſonne Taf. XXXVI, Figg. 3 und 4. Die Steine der Mühle, iche aus Sandſtein oder irgend einer andern paſſenden Subſtanz beſtehen, ruhen auf einem Geſtelle aus Holz, Gußeiſen oder ſonſt einem ehmäßigen Stoffe. Der untere Stein iſt an einer ſtehenden Welle a g. 4 befeſtigt, welche von den beiden coniſchen Rädern b c und der genden Welle d ihre Bewegung erhält. Letztere Welle trägt auf ihrem ßern Ende eine feſtſitzende und eine blind laufende Rolle, oder auch eine ubel, je nach Beſchaffenheit der disponibeln Kraft, wodurch die Steine Bewegung geſetzt werden. Die Steine ſind verſchieden groß, ihre Durchſſer ſtehen in dem Verhältniſſe 28 zu 24. Der obere Stein iſt auf ſei- Achſe e befeſtigt, und das Ende dieſer ruht in einem Halsbande f, daß der Stein mit dem untern Steine umlaufen kann. Die Aren der den Steine liegen ſo weit außerhalb derſelben Verticallinie, daß ihre ten ſich in einem Punkte des Umfanges berühren, wie g g Fig. 3 t.

Die Axe oder das Mühleneiſen a läuft unten in einer Pfanne h Gußeiſen, Kupfer, Stahl oder Holz; die Pfanne läßt ſich mittelſt r Schraube i oder einer andern Vorrichtung heben und ſenken, damit Steine in den gewünſchten Abſtand von einander gebracht werden nen.

Die Steine haben Furchen nach rechts und links, wie es ihre Bezung erheiſcht; dieſe Furchen ſind krumm oder gerade, um jede Korn-

*) Bei den Verſuchen, welche der Mühlenbaumeiſter Wulff mit einer ſolchen hle anſtellte, machten die franzöſiſchen Burrſteine von 24 und 28 Zoll Durchmeſſer, wo- dieſelbe montirt war, nach einiger in der Behauung und Schärfung vorgenommeBeränderungen, der untere 160 bis 180, der obere 110 bis 120 Umläufe in der inute. Als Reſultat dieſer Verſuche führt Wulff an, daß dieſe Mühle bei verhältmäßig geringer Kraft gutes Mehl erzeugt und das Schrot (1½ Schfl. in der Stunde) r leicht liefert; daß ſie jedoch einer weit ſorgfältigeren Beaufſichtigung als die gehnlichen Mühlen bedarf und dabei die Aufmerkſamkeit hauptſächlich dahin gerichtet n muß, daß die Steine nicht zu ſehr zuſammengelaſſen und immer genug Speiſe einaſſen werde, damit der obere Stein nicht zu ſchnell umlaufe. Die Conſtruction zur feſtigung des Mühleneiſens mit dem Steine findet Wulff nicht zweckmäßig und bekt, daß, ſo lange es nicht gelinge die beiden Steine genau in horizontaler Lage zu lten, dieſe Mühle zur Vermahlung des Weizens nicht vortheilhaft ſei. Zum Schrodes Getreides für Futter u. dgl. ſei ſie hingegen ganz zweckmäßig.

art mit möglichſter Vollkommenheit mahlen zu können. Ueber den befindet ſich ein Mühlenrumpf, welcher das Korn einläßt.

Mühlen mit verticalen Steinen. Das Mahlen treibes geſchieht bei derartigen Mühlen zwiſchen dem Umfan Mahlcylinders, der den Läufer vertritt und an einer horizontal aufgezogen iſt, und der Oberfläche eines Bodenſteines, welcher c ausgehöhlt, den vierten Theil eines Kreisbogens bildet und Läufer beinahe in Berührung ſteht. Schon in früherer Zeit w Deutſchland ſolche Mühlen erfolglos verſucht. In der neueren Z den ſie jedoch von dem Particulier Herrn Maiſtra, Miles u. A. bedeutend verbeſſert.

Die Fig. 3, Taf. XXXVII, iſt der Seitenaufriß einer ſolche nach Berry, woran das äußere Gehäuſe entfernt iſt, damit das Inne deutlicher daraus erhelle. Fig. 4 zeigt den Läufer und den Bodenſt Geſtell, wie auch die Art und Weiſe, auf welche der Bodenſtein kreiſender Excentrica oder Muſchelräder geſtellt werden kann. giebt dieſer Methode, den Bodenſtein zu ſtellen, vor den übri Vorzug. A iſt der cylinderförmige Läufer und B der ausgehöhlte ſtein. Erſterer iſt an der Welle a aufgezogen, die ſich in dem Theile des Geſtelles b, b in Zapfenlagern dreht und durch irg ſchickliche Vorrichtung in Bewegung geſetzt wird; z. B. durch e band, welches von einer Dampfmaſchine, einem Waſſerrade ode einer anderen Triebkraft her an einen Rigger läuft, der an einer zwiſchen je zwei ſolchen Gängen oder Mühlen befindlichen W gebracht iſt. Die kreiſende Bewegung läßt ſich von hier au Klauenbüchſen, die ſich an dem Ende der Welle befinden, auf gew Art an den Läufer fortpflanzen, damit auf dieſe Weiſe alle auf die lager der Welle des Läufers wirkende Gewalt vermieden wird.

Der Bodenſtein iſt in ein metallenes Gehäuſe c, c eingeſchloſ wird an dem untern Theile von den ſtellbaren Excentricis d, d, an der in Zapfenlagern des Geſtelles ruhenden Welle e, e auf ſind, und an dem oberen Theile von den Excentricis f, f getrage tere befinden ſich an der Welle g, die ſich in Zapfenlagern dreht, ſich an den aus dem Ende des Geſtelles hervorragenden Armen b Die Excentrica ſelbſt bewegen ſich zwiſchen dem hinteren Theile d häuſes und dem Geſtelle h. Das metallene Gehäuſe des Boden ragt über einen Theil der Seite des Läufers hinaus und zwiſchen kann eine dünne Liederung angebracht werden, wodurch das Entw des Mehles, bevor es an ſeine Austrittsſtelle gelangt, verl

Es ist ersichtlich, daß jener Theil des metallenen Gehäuses, der i einen Ausschnitt hat, welcher ein Kreissegment bildet, den Umfang Excentricums d umfaßt, wodurch das Verschieben des Bodensteines verhindert wird, daß er in seiner Stellung unbeweglich bleibt, welche ellung man auch den Excentricis geben mag. Es ist ferner ersichtlich, ß, je nachdem man die Excentrica d oder f herumdreht, die innere berfläche des Bodensteines der Oberfläche des Läufers näher gebracht er davon entfernt wird, so daß sich deren Entfernung auf das genaueste nach der Qualität und Feinheit des zu erzielenden Mehles reguliren ßt.

An dem einen Ende einer jeden Welle e und g sind die verzahnten reissegmente k, k angebracht, deren Zähne in die endlosen Schrauben l, l, lche an den Enden der Stangen m, m angebracht sind, eingreifen. enn nun diese Stangen mittelst eines Schlüssels oder mittelst einer rbel in ihren in den Seitentheilen des Gestelles befindlichen Zapfengern umgedreht werden, so wirken die endlosen Schrauben auf die verhnten Kreissegmente, wodurch sowohl die Wellen als die Excentrica ngetrieben werden. An den Seiten der Kreissegmente befinden sich ine Graduirungen, welche den an dem Gestelle angebrachten Zeigern n, n tsprechen. Auf diese Weise können die Steine in eine beliebige Entmung von einander gebracht werden, wenn der mit Bedienung der ühle beauftragte Arbeiter mit der den verschiedenen Mehlsorten entsprenden Gradation, auf welche die Zeiger deuten, vertraut ist.

Um die Mühle gehörig mit Getreide oder mit sonstigen zu mahlen Körnern zu speisen, kann man dem Aufschütter an dem Trichter ch die aus Fig. 3 ersichtliche Vorrichtung eine vibrirende Bewegung ben. o ist ein Knopf oder Muschelrad, welches an dem einen Ende r Welle des Läufers angebracht ist und auf einen Hebel p wirkt, der p um einen Zapfen als um seinen Stützpunkt dreht, während er an n einen Ende durch ein Gelenk mit einem aus der senkrechten Welle q vorragenden Arme in Verbindung steht. Aus dieser Welle ragt übris auch noch ein anderer Arm hervor, dessen Ende mit einer horizonen, an dem Aufschütter angebrachten Stange in Verbindung steht. ist eine Feder, die mit der horizontalen Stange verbunden ist und dazu nt, den Aufschütter wieder in seine frühere Stellung zurückzuführen, chdem er durch die Klopfer und Hebel auf eine Seite bewegt worden . Der Aufschütter ist, wie gewöhnlich, an Riemen, Ketten oder Stricken fgehängt.

Um die Speisung der Mühle zu reguliren und um das Getreide, nn es nöthig sein sollte, vor seinem Eintritte zwischen die Steine, zu

zerquetſchen, iſt am Grunde des zur Speiſung dienenden Trichters ein Paar kleiner Walzen, an deren Wellen ſich verzahnte Getriebe befinden, angebracht. Dieſe Getriebe greifen in einander ein und werden durch ein Band, welches von einer kleinen, an dem Ende der Welle des Läufers befindlichen Trommel an eine Rolle läuft, die am Ende der einen Walzenwelle aufgezogen iſt, in Bewegung geſetzt. Soll der Bodenſtein behufs des Zuhauens oder Reinigens herausgenommen werden, ſo muß man die oberen Excentrica f, f mit dem gezahnten Kreisſegmente entfernen, indem man die Welle g aus ihren Zapfenlagern nimmt, worauf man die unteren Excentrica d, d ſo umdreht, daß ſich der Bodenſtein von dem Läufer entfernt und daß die kleinen Rollen s, s auf die Bahnen oder Schienen t, t zu ruhen kommen. Auf ſolche Weiſe kann der Bodenſtein entfernt und, nachdem er friſch zugerichtet und gereinigt worden iſt, auch wieder an Ort und Stelle gebracht werden.

Der aus einer paſſenden Steingattung hergeſtellte Läufer bildet einen hohlen Cylinder von etwa 20 bis 25 Zoll äußerem und 15 bis 20 Zoll innerem Durchmeſſer bei 9 bis 10 Zoll Dicke.

## Walzenmühlen.

Von Garcons-Malar in Paris (hierzu Taf. XXXVI, Figg. 5 und 6). Der Apparat beſteht aus zwei gußeiſernen Walzen a, g, welche auswärts mit cannelirten Eiſen- oder Stahlblättern b überzogen und auf die beiden eiſernen Wellen c, l befeſtigt ſind.

Die Cylinder können 4 Zoll Durchmeſſer, an jede beliebige Dicke und Länge haben. Auf zwei gußeiſernen Stühlen d, d ruhen 4 kupferne Pfannen; zwei dieſer Pfannen ſind bleibend befeſtigt; die beiden andern laſſen ſich der Länge nach mittelſt der Schrauben h und der Gegenſchrauben i verſchieben. Bei dieſer Einrichtung hat die Walze g eine unveränderliche Lage, während die Walze a in einen größeren oder geringeren Abſtand von der Walze g gebracht werden kann. Auf der Welle der Walze a ſitzt ein gezähntes Rad m, und in dieſes greift ein zweites auf der Axe des Cylinders g ſitzendes Rad n, welches einen kleinern Durchmeſſer hat, ſo daß der Cylinder g während eines einzigen Umlaufes des Cylinders a zwei, drei, vier oder mehr Umläufe machen kann.

Die Cylinder werden von einer Büchſe oder Zarge o umgeben. Innerhalb derſelben liegt eine Bürſte p, welche das Mehl, das ſich etwa in den Furchen der Walzen feſtgeſetzt haben ſollte, wegfegt. Der Rumpf q läßt das Korn durch ſeine untere Oeffnung auf den Cylinder a fallen, und in der Oeffnung liegt in Bretchen r, das man mittelſt der Stell-

ube s verſchieben und zurückziehen kann, wodurch die Oeffnung ver-
ert oder verkleinert wird.

Bei dem Gebrauche des in Fig. 5 abgebildeten, im Vorſtehenden
riebenen Apparates zeigte ſich ein Uebelſtand, welcher beſeitigt wer-
mußte. Bei der großen Geſchwindigkeit der Walzen ging nämlich
Korn, die Grütze, Kleie oder was ſonſt gemahlen werden ſollte,
ſo regelmäßig auf dieſe Walzen nieder, daß man von ihnen die
lichſt vortheilhafteſte Wirkung erhielt. Deshalb traf ich ſpäter die
ichtung, welche in Fig. 4 abgebildet iſt. Um zugleich die Kleie
mehrmals durchgehen zu laſſen und das Mehl zu beſchleunigen,
ich unter das oberſte Syſtem der drei Mahlwalzen ein zweites ähn-
3 Walzenſyſtem. Das in den Trichter a geſchüttete Korn (Fig. 6)
auf das endloſe Tuch 3, welches daſſelbe auf die Walze b bringt,
s zwiſchen b und c zermahlen wird; darauf geht es zwiſchen c und
rch und fällt auf das Sieb j, worauf ſich das Mehl von der Kleie
t; letztere fällt ſodann zwiſchen die Walzen e, f und geht endlich
hen den Walzen e, g hindurch in den Beutelapparat.

Die Erfahrung zeigte, daß ſteinerne Walzen daſſelbe Reſultat geben
eiſerne; ich nahm deshalb zu dem untern Syſteme ſteinerne Cylinder.
t derſelben kann man auch Walzen aus andern harten Körpern
nden.

Fig. 6 a Rumpf mit einem Tuche ohne Ende, welches das Korn
hen die Walzen leitet.

Wand des Rumpfes.

Walzen zum Tragen des Tuches.

Tuch und Kette ohne Ende.

Boden zur Aufnahme des Korns.

Bret, welches das Korn auf die Walze führt.

Bretchen, durch welches man vermittelſt einer Schraube die Menge
des einlaufenden Korns reguliren kann.

Are der Walze mit einem Rade, welches mit einem von der Trieb-
welle bewegten Getriebe in Verbindung ſteht.

Triebwelle.

## mühle mit ſteinerner Walze und Muſchel, von A. Bordet und J. Mazoyer zu Lyon.

Taf. XXXVI, Fig. 7 Grundriß der Mühle.

Fig. 8 Seitenaufriß der Muſchel und des Cylinders.

Steinerne Muſchel, in welcher die Walze umläuft.

b Steinerne Walze von 6 Zoll Breite und 1 Fuß Durchmeſſer.
c Cylinderbürſte zum Reinigen der Walze b.
d Schraube zum Andrücken der Walze an die Muſchel.
e Gezähntes Rad auf der Are der Walze.
f Getriebe auf der Are der Bürſte c, welches ſeine Bewegung von dem Rade der Walze erhält und dieſe der Bürſte mittheilt.
g Flugrad auf der Are des Cylinders.
h Kurbel.
i Hölzernes Gerüſt der Mühle.

Wir haben dieſe Mühle für die Landleute erſonnen, welche in strengen Wintern ihr Korn manchmal bedeutend weit hin nach den Mühlen bringen oder es in geringen Quantitäten mit Mühe und großen Verluſten ſelbſt klein ſtoßen müſſen.

Die Mühle hat nur ein Volumen von 5½ Fuß Länge und 19 Zoll Breite; ſie läßt ſich deshalb überall aufſtellen und leicht transportiren. Man kann mit derſelben eine bedeutende Menge Korn mit großer Ersparung mahlen; denn eine Walze von 1 Fuß Durchmeſſer und 6 Zoll Breite mahlt mit der Kraft eines einzigen Pferdes in der Stunde 3¾ Boiſſeau (etwa ⅘ Preuß. Scheffel) Weizen; verringert man den Cylinder auf 6 Zoll Durchmeſſer und 4 Zoll Breite, ſo mahlt man mit zwei Menſchen an der Kurbel in der Stunde noch 1¼ Boiſſeau. Man erlangt folglich eine wirkliche Erſparung; denn in den Mühlen mit horizontalen Steinen von 6 Fuß Durchmeſſer und faſt 5 Pferdekräften mahlt man gewöhnlich nur 6 bis 6½ Boiſſeau in der Stunde.

Die ganze Unterhaltung der Mühle beſteht in einem einfachen Schärfen der Walze und Muſchel, welche von Stein ſind, ſich daher nicht erhitzen und deshalb ihre Geſtalt beſſer bewahren. Die Bürſte iſt mit Vortheil angewandt und verhindert das Anbacken ſelbſt feuchter Körner.

Die Mühle kann auch zum Zerreiben der Farben gebraucht werden. Endlich läßt ſie ſich, in einzelnen Stücken transportirt, bei Feldzügen, ſo wie auch auf Schiffen benutzen.

## §. 68.

## Die Cylinder- oder Walzenmühlen.

Nachdem bereits in Amerika und in England die Mahlmühlen durch Einführung ſinnreicher und ſehr zweckmäßiger Mechanismen diejenige verbeſſerte Einrichtung und Vollkommenheit erlangt hatten, wie wir dieſelben in dem Vorſtehenden kennen gelernt haben, ſuchte man auch in andern

n den Mahlproceß auf eine zweckmäßigere Weiſe zu bewerkſtelligen fand daher die Cylinder- oder Walzenmühlen.

Die erſten derartigen Mühlen ſind unſtreitig die von Helfenber- i der Schweiz, Bollinger in Wien und Collier in Paris zu g des dritten Decenniums dieſes Jahrhunderts conſtruirten Walzen- 1.

Bei der Helfenberger'ſchen Mühle lagen zwei feingekerbte Wal- agerecht neben einander, welche die zwiſchen ſie aus dem Rumpfe en Getreidekörner zerdrückten; unter den Walzen war ein Bretchen artem Holz angebracht, welches gegen dieſelben ſtark andrückte und ch die vollkommene Zerreibung zu Mehl bewirkte. Eine ſolche , für eine Pferdekraft eingerichtet, liefert nach ihm täglich 600 bis lfd. Mehl.

Die Mühle der Gebrüder Bollinger hat als weſentliche Theile härtete oder geſtählte Eiſen-Walzen. Zwei davon, zwiſchen welche etreide zuerſt gelangt, liegen neben einander und ſind in entgegen- r Richtung gewindförmig gekerbt; unter dieſen und parallel mit en befindet ſich die dritte, der Länge nach geriffelte Walze. Dieſe alzen drehen ſich mit verſchiedenen Geſchwindigkeiten, und hierdurch, durch die entgegengeſetzte Richtung der Riffeln, ſoll ein vollkom- Vermahlung bewerkſtelligt werden, als man ſonſt mit Cylindern irken vermag. Die beiden obern Walzen haben 6 Zoll, die unteren weniger im Durchmeſſer und im Lichten etwa 20 Zoll Länge. Von iden oberen Walzen giebt man der einen 32, der andern 40, der dagegen 48 bis 50 Umläufe in der Minute.

n der von Collier in Paris conſtruirten Mühle lagen zwei eiſerne rmige Walzen horizontal ſo neben einander, daß der kleinſte Um- er einen mit dem größten Umfange der andern Walze in Berüh- am, folglich die beiden Achſen mit einander parallel blieben. Da ſer Anordnung immer zwei Kreiſe von verſchiedener Größe und gsgeſchwindigkeit in Berührung kommen, ſo ſollte dadurch nicht ßes Zerdrücken, ſondern ein wirkliches Zerreiben der zwiſchen die i gelangenden Körper bewirkt werden. Nach Collier's Angabe ine ſolche für den Betrieb eines Pferdes berechnete Mühle täglich 0 Pfund Mehl liefern; die Erfahrung hat jedoch bewieſen, daß Mühle ſowohl als die zuvor angegebenen Walzenmühlen ſich wohl ut zum Schroten des Getreides u. ſ. w. eignen, aber zur eigent- Mehlbereitung nicht anwenden laſſen. Erſt in der neueſten Zeit, va 20 Jahren, iſt es dem Mechaniker Sulzberger zu Frauenfeld hweizer Canton Thurgau nach mehreren mißlungenen Verſuchen

gelungen, eine Walzenmühle zu Stande zu bringen, welche, glei amerikaniſchen Mühlen, bei bedeutend weniger Kraftaufwand gutes mehl liefert. Da die Walzen aus Eiſen beſtehen, ſo enthält das auch nicht die geringſte Spur von ſandigen Theilen, was ſich b auf Steinmühlen nicht ganz vermeiden läßt. Auf ſolchen Walz kann dagegen der Mahlproceß nicht ganz vollendet, ſondern nur da Kernmehl aus dem Weizen darauf gewonnen werden; den noch enthaltenden Rückſtand muß man alsdann auf einer gewöhnlichen mühle vollends ausmahlen. Als Sulzberger im Jahre 1835 di Mühlen dieſer Art conſtruirt hatte, bildete ſich die Frauenfeld ſellſchaft, welche ihn in den Stand ſetzte, mehrere ſolcher Mühlen zu können.

Der Mahlproceß auf den Frauenfelder Walzenmühlen zerfällt von einander geſonderte Abtheilungen: in das Schroten oder Ei ſen des Weizens und in das Verwandeln des geſchälten zens in Mehl oder das ſogenannte Griesmahlen. Jede Arbeiten erfordert ein beſonderes Mahlwerk; die erſtere geſchieht a Schrotſtuhl, die zweite auf dem Mahlſtuhl. Folgendes iſt b ſchreibung derſelben, wobei zu bemerken iſt, daß in den erläuternd guren dieſelben einzelnen Beſtandtheile des Mühlwerkes immer mit Buchſtaben bezeichnet ſind.

Fig. 5 zeigt die hintere Anſicht des zur rechten Hand ſte Schrotſtuhles und des zur linken Hand ſtehenden Mahlſtuhles. und Räderwerk ſind aus Eiſen gegoſſen, mit Ausnahme der Rä und W, welche mit hölzernen Zähnen verſehen ſind. Wo das werk die Zeichnung bedecken würde, ſind deſſen Theile weggelaſſen eine beſſere Anſicht der Stühle zu haben. Denkt man ſich die Zeichnungen umgekehrt, ſo hat man die von der äußeren Bedeckun freiten Stühle in der vorderen Anſicht. Jeder Stuhl beſteht au Abtheilungen für ebenſoviel Walzenpaare und jede Abtheilung wieder zwei Fächer, welche in Figg. 5 und 6, Taf. XXXVII vo dig zu erſehen und jedesmal paarweiſe mit ab bezeichnet ſind. De der Geſtellwände beider Stühle iſt mittelſt ſtarker Schrauben auf nen, in Figg. 5 und 6, und in Figg. 1 und 3, Taf. XXXVII C bezeichneten Querſchwellen befeſtigt. Zu jedem Stuhle ſind drei Geſtellwände erforderlich; ſie werden oben durch ſtarke eiſerne Spi oder Schraubenbolzen, welche durch doppelte Muttern in den am Theile der Geſtellwände mit m bezeichneten, an die Wände mit goſſenen Oehren befeſtigt ſind, zuſammengehalten. Die in den Fäch Fig. 5 mit c bezeichneten feſtſtehenden Querſtücke dienen zur grö

ltbarkeit der eiſernen Lagerkappen d mit ihren bronzenen Lagerfuttern c. mit die Lager, nachdem ſie eingeſetzt ſind, ihre Stellung nicht willkühr- verändern können, werden die mit a bezeichneten Fächer durch aus i Theilen beſtehende Deckrahmen f geſchloſſen. Dieſe Deckrahmen, von Fig. 4, Taf. XXXIX einen darſtellt, werden durch die mit g eichneten Schrauben an dem Geſtell feſtgehalten. An dem unter Fig. 5, f. XXXVII linker Hand befindlichen Mahlſtuhle iſt im zweiten, mit a ) h bezeichneten Fache der Deckrahmen weggelaſſen, um eine deutlichere ſicht der Fächer ohne die Rahmen zu geben. Die mit b bezeichneten cher werden durch ſchwache Wände verſchloſſen, damit durch ſie von n Mahlgute Nichts heraustrete.

Fig. 6, Taf. XXXVII zeigt die hintere Anſicht des Schrotſtuhles t dem zum Umlauf der Walzen erforderlichen vollſtändigen Räderwerk. e mit b bezeichneten Fächer ſind hier, wie ſchon erwähnt wurde, ver- loſſen. Die hintere Geſtellwand, in welcher die Zapfen der Betriebs- der lagern, iſt hier nicht dargeſtellt, weil ſie die Räder verdecken würde.

Fig. 1, Taf. XXXVIII zeigt die Anſicht eines Schrotſtuhles mit em Zubehör. Die hintere Geſtellwand A iſt, bis auf wenige Abän- ungen, den beiden vorderen Geſtellwänden B,B gleich. Der Unterſchied iſchen beiden beſteht bloß darin, daß in der Wand A die mit a bezeich- ten Fächer das in dieſen bei Fig. 5, Taf. XXXVII mit c bezeichnete uerſtück nicht haben, weil in der Wand A keine doppelten, ſondern nur fache Zapfenlager vorhanden ſind, und daß die mit b bezeichneten Fä- r offen bleiben. Zwiſchen die beiden vorderen Wände B,B iſt eine höl- ne Deckwand D eingeſetzt, deren Querſchnittsanſicht Fig. 9 zeigt. Mit r auf beiden langen Kanten angebrachten, vorſtehenden, abgerundeten iſten o liegen dieſe Seitenwände in den an den eiſernen Geſtellwänden ndlichen Falzen. In den Gegenden, wo im Schrotſtuhle die Walzen- are liegen, ſind in der Seitenwand D kleine Thüren n angebracht und ittelſt Charnierbändern daran befeſtigt. Dieſe Thüren dienen dazu, daß an das Innere der Mühle gehörig inſpiciren kann.

Von den mit p bezeichneten Schrauben, die man in Fig. 6, Taf. XXVII an den Seiten findet, wird ſpäter die Rede ſein. Oben an r Seitenanſicht Fig. 1, Taf. XXXVIII bemerkt man auch den mit ppelten Muttern l verſehenen Schraubenbolzen k, wie er in den Oeh- t m feſt- und auf dieſe Weiſe der ganze Stuhl oben zuſammengehalten rd. Auf der entgegengeſetzten Seite kann der Schraubenbolzen nur durch beiden vorderen Geſtellwände gehen, weil ſonſt das in Figg. 5 und 6, f. XXXVII mit P bezeichnete Rad am Umlaufe gehindert würde. Es int daher nothwendig, daß auf dieſer Seite die Geſtellwände mit ver-

längerten, über das Rad hinausreichenden angegoſſenen Oehren verſehen werden. Vorn ſind kleine Stellräder z angebracht.

Fig. 2, Taf. XXXVIII zeigt die hintere Anſicht des Mahlſtuhles mit dem zum Getriebe gehörigen Räderwerk. Die dritte Geſtellwand, in welcher die Radwellenzapfen lagern, fehlt hier ebenfalls, weil ſie das Räderwerk verdecken würde.

Fig. 3 zeigt die Seitenanſicht des Mahlſtuhles; die drei Geſtellwände ſind mit A′ und B′, B′ bezeichnet. Die am Schrotſtuhle befindliche, mit kleinen Thüren verſehene hölzerne Seitenwand D iſt hier weggelaſſen, um die im Innern befindlichen Walzen zu zeigen. Unten befindet ſich ebenfalls an der vorderen Seite ein kleines Stellrad z. Ueber die Beſtimmung des letzteren und der in Fig. 1, Taf. XXXVIII gleich bezeichneten Räder wird weiter unten die Rede ſein. Den oben durch alle drei Geſtellwände gehenden Schraubenbolzen k hat man ſich auf der entgegengeſetzten Seite zu denken.

Fig. 1, Taf. XXXIX, zeigt rechts den Grundriß und Querſchnitt des Schrotſtuhls und links den des Mahlſtuhls. In dieſer Figur bemerkt man auch, daß die Schraubenbolzen k auf der Seite, wo ſie den Umlauf der Räder verhindern würden, nur in den beiden vorderen Geſtellwänden B, B und B′, B′ ſtecken.

Fig. 4, Taf. XXXVIII zeigt einen Längendurchſchnitt des Schrotſtuhles, in der Linie von X″ bis Y″ bei Fig. 1, Taf. XXXIX aufgenommen. Durch ſie erlangt man eine genaue Einſicht und Kenntniß der innern Conſtruction dieſes Mahlwerkes und deſſen Anwendung. Der Stuhl hat, wie geſagt, drei Abtheilungen, in deren jeder zwei mit E bezeichnete 6 Zoll lange und $5^2/_3$ Berl. Zoll im Durchmeſſer haltende Walzen neben einander liegen. Dieſe Walzen ſind ihrer Länge nach zahnartig geriefelt, dergeſtalt, daß bei den beiden oberſten Walzen etwa 9 Zähne, bei je zweien der beiden unteren Abtheilungen aber 14 Zähne auf jeden Zoll ihres Umfanges kommen. Die Walzen ſind geſchmiedet (am beſten aus Stahl) und, nachdem ſie geriefelt ſind, gut abgehärtet. Fig. 7 ſtellt unter F und G ein Zirkelſegment dieſer Walzen in der natürlichen Größe ihres Halbmeſſers dar. Mittelſt Stellvorrichtung kann die eine Walze eines jeden Paares nach Erfordern der andern näher gebracht oder weiter davon entfernt werden. Zu dieſem Behuf ſind in die gußeiſernen Geſtellwände Schraubenmuttern eingeſchnitten, in welchen die Stellſchrauben, deren Kopf p viereckig iſt, ſich drehen, wie ſolches in Fig. 3 zu erſehen iſt. Deutlicher ſieht man die Stellvorrichtung bei der in doppelt ſo großem Maßſtabe gezeichneten Fig. 6. In der untern Lagerkappe d iſt eine Vertiefung i, in welcher der durch einen Bolzen mit der Schraube ver-

undene Kopf q frei ſich bewegen kann, indem er ſich hinter dem Quer-
ande t, das durch die Schrauben s, s an der Lagerkappe feſtgehalten
ird, dreht. Die Walzen allein ſind aber zum Schroten oder Enthülſen
es Weizens nicht hinreichend; es liegt deshalb unter je zwei Walzen
in ebenfalls geſchmiedetes, mit den Walzen gleich langes, an beiden
Seiten im Viertel eines Kreiſes concav ausgearbeitetes, zwiſchen beide
Walzen bis zur Mitte ihres Durchmeſſers faſt heranreichendes Stück H,
er ſogenannte Keil, deſſen kreisförmige Aushöhlungen raspelartig ſo
ufgehauen ſind, daß die Zähne den Rieſeln der Walzen entgegen ſtehen.
In Fig. 8 iſt die Hälfte eines ſolchen Keilſtückes in natürlicher Größe
bgebildet.

Dieſes Keilſtück iſt in ſofern beweglich, als man es mittelſt einer
dazu beſtimmten Vorrichtung höher oder tiefer ſtellen kann. Dieſe Vor-
richtung iſt in Fig. 5 vollſtändiger zu ſehen, als in Fig. 4, Taf. XXXVIII,
angedeutet iſt. Sie beſteht in Folgendem:

An dem aus zwei Theilen, dem eigentlichen Keilſtück H und der
gußeiſernen Platte H′ beſtehenden Keile iſt die letztere mit dem erſteren
durch die Schrauben z′z′ verbunden.

In den bei a′, a′ Fig. 3, Taf. XXXVIII erſichtlichen verticalen
Rinnen bewegen ſich die Enden der Platte auf und nieder. In die Ge-
ſtellwände iſt ein eiſerner Steg u eingeſchraubt, welcher die Büchſe des
coniſchen Rädchens w trägt, in welche eine der Schraubenſpindel x ent-
ſprechende Mutter eingeſchnitten iſt. Der Kopf der Schraubenſpindel geht
durch die Platte H′, über welcher er durch eine Schraubenmutter b′ feſt-
gehalten wird und in einer dieſe Schraubenmutter bequem umſchließenden
Höhlung, die in der Mitte des Keilſtücks befindlich iſt, ſich dreht. In
as vorerwähnte coniſche Rad w greift ein anderes, ebenfalls coniſches
ad w′, deſſen Achſe in zwei meſſingenen Lagern y′, y′ liegt, welche auf
em zwiſchen der Geſtellwand befindlichen Träger y feſtgeſchraubt ſind;
m vorderen Ende der Achſe des coniſchen Rades w′ befindet ſich das
eſtſitzende kleine Stellrad oder die Stellſcheibe z. Das Keilſtück darf
ber niemals den Walzen ſo nahe gebracht werden, daß ſie an ihm ſich
eiben.

Oben auf dem Schrotſtuhle befindet ſich ein Trichter oder der ſoge-
annte Rumpf J″ Fig. 6, Taf. XXXVII und Fig. 1, Taf. XXXVIII,
benſo auf den Abbildungen des Mahlſtuhles Fig. 4. In dieſen wird
ntweder unmittelbar oder mittelſt eines Zuführungscanals C′ Figg. 2
nd 3 der zum Enthülſen oder Schroten beſtimmte Weizen gebracht. Die-
er Rumpf iſt, wie man in den Figg. 6, 2 und 1 erſieht, mit zwei eiſer-
nen Bändern n′ auf dem Schrotſtuhle wie auf dem Mahlſtuhle befeſtigt.

Ungefähr in der Mitte ſeiner Höhe hat der Rumpf eine knieförmige Einbiegung, in welcher eine cannelirte Walze L', ſogenannte Lieferungswalze, in paralleler Richtung mit der Mitte zwiſchen den Schrotwalzenpaaren liegt. Ferner iſt an dem Rumpfe ein eiſerner Arm in Form eines rechten Winkels angebracht und deſſen langer Schenkel am Rumpfe befeſtigt. In den kurzen Schenkel iſt eine Mutter eingeſchnitten, durch welche die an dem Schieber m' drehbar befeſtigte und oben mit einem Griffe N' verſehene Stellſchraube geht. Mittelſt dieſes Schiebers kann man nach Belieben viel oder wenig Weizen durch die Lieferungswalze L' in den unteren Theil des Rumpfes gelangen laſſen. Dieſer verengt ſich nach unten ſo, daß der Weizen in Form eines breiten Bandes zwiſchen die beiden oberen Walzen fällt, die ihn zwiſchen ſich und den beiden Aushöhlungen des Keilſtückes H durchführen, worauf er, ſchon etwas gequetſcht und zerriſſen, unterhalb der Walzen bei d,d heraustritt, auf an den Seiten angebrachte, ſchräg nach der Mitte des folgenden Walzenpaares zuführende Leitungsbreter X', X' und alſo dann zwiſchen die zweiten Walzen fällt. Nachdem er durch dieſe und das unter ihnen befindliche Keilſtück auf die oben beſchriebene Weiſe gegangen iſt, wird er dem unterſten Walzenpaare zugeführt und, nachdem er auch durch dieſe gegangen iſt, fällt er geſchroten in den unterſten Raum. Das ſo erhaltene Schrot wird nun einem Mehlcylinder zur Ausſcheidung des darin enthaltenen Mehles übergeben; den Rückſtand bringt man dann auf einen Griescylinder, wo er zur weitern Vermahlung in vier Nummern Gries von den Schalen geſchieden wird.

Zum Vermahlen des Grieſes dient der in Figg. 5, 2 und 3 abgebildete und zum Theil ſchon beſchriebene Mahlſtuhl, von dem Fig. 1 einen Längendurchſchnitt, in der Linie von X''' bis Y''' Fig. 3 genommen, darſtellt. Die Einrichtung des Mahlſtuhls ſtimmt im Ganzen mit der des Schrotſtuhles überein, nur ſind die beiden oberen Walzenpaare nicht geriefelt, ſondern glatt, auch mit keinem darunter liegenden Keile verſehen; dagegen iſt das unterſte Walzenpaar fein geriefelt und mit einem Keile verſehen. Die Zuführungswalze L' und der ſtellbare Schieber N' im Rumpfe befinden ſich an dem Mahlſtuhle ebenſowohl wie an dem Schrotſtuhle. In der Seitenanſicht des Mahlſtuhles Fig. 3 iſt der Rumpf offen und daraus erſichtlich, wie die Walze auf ihrem Umfange beſchaffen iſt. Sowohl an dem Schrot- als an dem Mahlſtuhle lagert die Achſe der Zuführungswalze L' in zwei durch die Seitenwände des Rumpfes gelegten und feſtgeſchraubten Lagern u'. In Fig. 2 iſt ein ſolches Lager von der Fronte und in Fig. 3 ſind beide Lager von der Seite erſichtlich. Das entgegengeſetzte Ende der Achſe ruht in dem auf der hinterſten

Wand festgeschraubten Lager v', wie solches A Fig. 1 und A' Fig. 3
t. Durch den Zuführungscanal C' gelangt der Gries in den Rumpf
aus diesem zwischen der Lieferungswalze L' durch nach dem ersten
enpaare, von welchem er ebenso wie von dem zweiten zerdrückt wird,
fällt in dieser Gestalt zwischen die beiden untersten, cannelirten Wal-
nd das darunter liegende Keilstück, von denen das Mahlgut nun
Mehl aufgelockert wird. Um nachher das Mehl von dem Mahlgute
ndern, kommt dieses wieder auf den Mehlcylinder und der darin
eibende Rückstand wird nachher auf einer gewöhnlichen Steinmühle
nds ausgemahlen.

Was nun die Art und Weise betrifft, auf welche die Mühle in Thä-
it gesetzt wird, so geschieht dies mittelst des in Fig. 5 bloß in zwei
hnitten L, L angegebenen eisernen Stirnrades, dessen Zähne sowohl
as Getriebe des Mahlstuhles als des Schrotstuhles eingreifen. Die-
mit der Wasser- oder Schwungradswelle verbundene Rad L greift
s Stirnrad M des Schrotstuhles, an dessen Welle c' noch das Rad N
das kleine Getriebe O sitzen. Das Rad N greift in die beiden
er P und Q, von denen ersteres an der verlängerten Walzenachse d'
dem Getriebe R, das andere Q an der verlängerten Walzenachse e'
dem Getriebe S sitzt. Durch die drei Räder N, P und Q, wie aus
g. 6 und 1 erhellet, werden die drei Walzen, an deren verlän-
n Achsen sie festsitzen, in Umlauf gesetzt, was bei der zweiten Walze
s jeden Paares durch ein an ihrer Achse befestigtes kleines Stirnrad
J und V, welche in die Stirnräder oder Getriebe R, O und S grei-
geschieht. An der Welle d' sitzt auch noch die Riemenscheibe r', und
eben solche Scheibe p' befindet sich an der verlängerten Seite t der
rungswalze, welche auf diese Art ebenfalls mit umgedreht wird.

An dem Mahlstuhle greift das Stirnrad L in das Rad W ein,
in Figg. 5, 2 und 3 ersichtlich ist. An der Welle des Rades W
zugleich das Rad X, dessen Zähne wieder in die der Räder Y und Z
reifen. Auf den Achsen dieser drei Räder sitzen die Triebräder R',
S', die ebenso wie bei dem Schrotstuhle auf die kleinen Stirnräder T',
und V' einwirken.

Das Stirnrad L muß eine solche Geschwindigkeit erhalten, daß das
brad des Schrotstuhles und mithin auch die mit ihm in Verbindung
nde Walze in der Minute 200 bis 220 Umdrehungen machen. Die
er N und Q haben, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, einerlei
chmesser, es werden also auch die mit ihnen in Verbindung stehenden
lzen der beiden untern Paare mit einerlei Geschwindigkeit umlaufen.
egen verhält sich aber der Durchmesser des Zahnrades P zu dem der

Räder N und Q wie 33 zu 34, daher drehen ſich die beiden oberſten Walzen etwas langſamer.

Die Getriebe R, O und S haben einerlei Durchmeſſer, der ſich zu dem ebenfalls gleichem Durchmeſſer der Stirnräder T, U und V verhält wie 13 zu 19, es dreht ſich alſo die eine Walze jeden Paares langſamer um als die andere. Die Walzen des Mahlſtuhles müſſen ſich etwas ſchneller als die des Schrotſtuhles umdrehen, deshalb hat das Stirnrad W einen Durchmeſſer, der ſich zu dem des Stirnrades M am Schrotſtuhl wie 23 zu 28 verhält. Das übrige Räderwerk des Mahlſtuhles iſt dem des Schrotſtuhles gleich.

Um möglichſt wenig Reibung in den Zapfenlagern der Wellen zu erhalten, macht man dieſe aus zwei Theilen und verſieht ſie mit Kuppelungen, wie ſolche bei E′ und F′ der Wellen d′ und e′ in Fig. 1, Taf. XXXVIII und bei G′ und H′ der Wellen F′ und h′ in Fig. 3 wahrzunehmen ſind.

Um ſowohl den Schrot- als auch den Mahlſtuhl beliebig außer Thätigkeit ſetzen zu können, iſt ſowohl an der Welle c′ des erſtern als an der Welle g′ des letzteren (Figg. 1 und 3) eine Kuppelung K, K′ vorhanden, deren ein Theil an der Nabe des Rades M als auch des Rades W feſtgeſchraubt, der andere aber auf der Welle leicht verſchiebbar iſt, wobei jedoch durch eine Nuth mit Nuthkeil alle freie Bewegung verhindert wird.

Die Nabe iſt hohl, wie man ſolches an dem durchſchnittenen Rade M Fig. 1 ſieht, und hält ſowohl das Stück c′ der Achſe, als das Stück c″, um welches das Rad ſich frei bewegen kann. Werden nun die Klauen der Kuppelung außer Eingriff gebracht, ſo ſteht der Theil c der Achſe und mit dieſem zugleich das Rad N ſtill, da hingegen das Rad M fortwährend von dem Rade L umgetrieben wird. Die Klauen dieſer Kuppelungen außer Eingriff zu bringen, bedient man ſich eines Ausrückers, etwa wie ein ſolcher in der Seitenanſicht des Schrotſtuhles Fig. 1 angegeben und mit X‴, X$^{IV}$, Y‴ bezeichnet iſt.

Eine ſolche complete, aus Schrot- und Mahlſtuhl beſtehende Walzenmühle erfordert 2 bis 2¼ Pferdekraft zum Betriebe, und es können darauf in Zeit von 24 Stunden 6500 bis 7000 Pfund oder, den Ball Scheffel zu 90 Preuß. Pfund angenommen, gegen 72 bis 77 Berliner Scheffel guter Weizen bis auf das Ausmahlen des Rückſtandes vermahlen werden.

# Von den Windmühlen.

## §. 69.

### Lage und Eintheilung der Windmühlen.

Wie bei den Waſſermühlen das Waſſer, ſo iſt bei den Windmühlen in Bewegung befindliche atmoſphäriſche Luft oder der Wind die bezende Kraft. Dieſe Kraft iſt aber ſehr veränderlich; denn bald weht Wind ſchwach, bald gar nicht, bald wieder mit ungemeſſener Stärke d dabei noch zu einer Zeit aus dieſer, bald darauf aus der gerade gegengeſetzten oder aus einer andern Richtung *). Uebrigens hat auch s Terrain auf die Kraft und Richtung des Windes ſehr bedeutenden nfluß. Eine Windmühle muß frei gegen den Wind gebaut ſein, wenn die gehörige Wirkung haben ſoll. Vorliegende Berge, Gebüſche, luſer, Ströme und andere Vertiefungen fangen den Wind auf und dern ſeine Richtung, daß er über die Flügel hinwegfährt. Auch iſt es cht gut, Windmühlen auf hohen Bergen zu errichten. Ganz freie oder ch an großen Flüſſen liegende Ebenen gewähren dem Winde eine gleichßige Richtung; hochgelegene namentlich haben auch die meiſte Zeit ind und ſind alſo zur Anlegung von Windmühlen am beſten geeignet.

Ein in der Nähe einer Windmühle zu errichtendes Gebäude muß, möglich, der Länge nach gegen dieſelbe gerichtet werden, damit es n Wind möglichſt wenig auffängt. Wenn dieſes aber örtlicher Ver-

*) Es iſt anzunehmen, daß die jährliche Leiſtung einer Windmühle ungefähr die welche ein Wind von 22 bis 25 Fuß mittlerer Geſchwindigkeit bloß während eines tteljahres erzeugen kann.

hältniſſe wegen nicht geſchehen kann, ſo muß das Gebäude 60 Fuß wärts von der Mühle entfernt ſtehen; denn die Erfahrung lehrt, da dieſer Entfernung befindliche Häuſer weniger Stoßwinde verurſachen, wenn ſie vierhundert Fuß davon entfernt ſtehen.

Da man dem Winde nicht, wie dem fließenden Waſſer eine beſo Richtung geben kann, ſo hat man Einrichtungen getroffen, daß entw die ganze Mühle oder bloß das Dach, welches die Flügel trägt, dem Winde gedreht werden kann. Hiernach werden nun die Windmü eingetheilt in deutſche oder Bock- und in holländiſche Windmüh Bei beiden laufen die Flügel nahe in einer verticalen Ebene um. dieſen unterſcheiden ſich die Mühlen mit horizontalen Flügeln, we an einer verticalen Welle befeſtigt, in horizontaler Richtung ſich drehen.

## §. 70.

## Wirkung des Windes auf die Flügel einer Windmühle.

Jede im Gange befindliche Windmühle iſt beiläufig ſo geſtellt, d der Wind gegen die Sturmſeite der Mühle nach der Richtung der R thenachſe bläſ't. Wären nun die Flügelebenen auf dieſe Achſe ſenkre ſo würden ſie den Stoß des Windes ganz aufhalten und keine Tend zur Bewegung erlangen; es müſſen daher die Flügel gegen die Ruth achſe eine ſchiefe Stellung erhalten.

Für dieſen Fall bezeichne nun auf Taf XL, Fig. 1, af die Ri tung der Ruthenwelle, alſo auch die des Windes, dd' die Richtung m Breite eines Flügels, und gb ſei ſenkrecht auf af, ſo daß ſich a Punkte des Flügels bei ſeiner Umdrehung um die Achſe af in mit g parallelen Ebenen bewegen. Der durch den Flügel mit der Achſe geb dete Winkel agd heiße $\alpha$ und der Wind ſtoße in der Richtung ag, al auf irgend einen Punkt o nach mo mit der Geſchwindigkeit C gegen d Flügel; ſo kommt, wenn dieſe in die beiden auf einander ſenkrecht Geſchwindigkeiten nach od und ol zerlegt wird, die erſtere — weil i dieſer Richtung kein Stoß entſteht — hier nicht in Betrachtung, die le tere aber wird durch C sin. $\alpha$ ausgedrückt. Weicht nun der geſtoßn Punkt o nach oh mit der Geſchwindigkeit c aus und zerlegt man wi derum dieſe nach den Richtungen od und ol, ſo hat die letztere de Werth c cos. $\alpha$, und die nach ol relative Geſchwindigkeit des Winde iſt demnach $\mathfrak{C} = C \sin. \alpha - c \cos. \alpha$; dieſes heißt nun ſo viel, al ob der Flügel keine Bewegung hätte und der Wind in der Richtung ol mit der Geſchwindigkeit $\mathfrak{C}$ herankäme. Ohne einen merklichen Fehler m

ehen, kann man die Stoßkraft des Windes auf die Flügelfläche durch
Gewicht eines Luftprisma ausdrücken, welches die gestoßene Fläche F
Basis und die der Geschwindigkeit C zugehörige Fall- oder Geschwin-
keitshöhe zur Höhe hat. Unter Fallhöhe wird aber bekanntlich jene
he verstanden, durch welche ein Körper frei herabfallen muß, um am
de seines Falles die betreffende Geschwindigkeit C zu erlangen. Be-
hnet nun h diese Höhe in Fußen, l das Gewicht eines Kubikfußes
t in Pfunden, K einen aus der Erfahrung zu bestimmenden Coëffi-
nten, und p die Größe des Luftstoßes in Pfunden; so ist $p = KFhl$,
r weil $h = \frac{C}{4g}$, wo $g = 15{,}685$ Berl. Fuß, der Fallraum für die
e Secunde ist, auch $p = \frac{KFC^2}{4g} l$, oder wenn für C der oben gefun-
e Werth gesetzt wird:

$$1)\ p = \frac{KFl}{4g} (C \sin.\ \alpha - c \cos.\ \alpha)^2.$$

r Erfahrung gemäß kann man den Mittelwerth von $K = 1{,}62$ und,
nn alles in Berl. Fuß und Pfunden ausgedrückt wird, $l = 0{,}0776$
en; man erhält daher für den geraden Stoß (wofür $\alpha = 90^0$) auf eine
ende Fläche nahe:

$$2)\ p = 0{,}002\ FC^2.$$

r Erfahrung nach kann man aber annehmen, daß bei dünnen Flächen
Stoßkraft in einem größeren Verhältniß als die gestoßene Fläche zu-
nmt, weshalb verschiedene Schriftsteller

$$3)\ p = 0{,}0024\ F^{1,1} C^2 \text{ oder auch } = 0{,}0023\ F^{1,1} C^2$$

nommen haben. So würde z. B. für eine Fläche von 10 Quadratfuß
d eine Geschwindigkeit des Windes von 20 Fuß in der Secunde
$= 10$ und $C = 20$, folglich nach der Formel 2) $p = 8$ und nach der
rmel 3) $p = 12$ Pfund die Stoßkraft des Windes auf diese Fläche
n.

Bildet die ruhende Fläche gegen den Windstrich einen Winkel $\alpha$, so
bt die Theorie $p = K\frac{Fl}{4g} C^2 \sin.\ \alpha^2$, welcher Ausdruck sich ergiebt,
nn man in der Formel 1) $c = 0$ setzt; und es ist demnach der Stoß
n Quadrate des Sinus des Neigungswinkels $\alpha$ proportional. Nach
utton's Versuchen ergiebt sich aber statt $\sin.\ \alpha^2$ der Factor $(\sin.\ \alpha)^{1{,}84}$
. $\alpha$, wonach man dann unter Anwendung der Formel 3) für den
esen Stoß erhält; $p = 0{,}0024\ F^{1,1}\ C^2\ (\sin.\ \alpha)^{1{,}84} \cos.\ \alpha$, wobei
C Berliner Fuß, F Berliner Quadratfuß und p Berliner Pfund
ichnen.

Da der Punkt o nicht nach der Richtung oe, sondern nur ausweichen kann, so muß auch p in 2 auf einander senkrech nach of und ob zerlegt werden, von denen die erstere für die P verloren geht, und die letztere den Werth p cos. α hat. Das m Moment für den Flügel von der Fläche F ist demnach, wenn von dem Punkte o Gesagte für alle Elemente von F gelt M = pc cos. α, wo p den in 1) angegebenen Werth hat. man sich jedoch den Flügel in sehr schmale, mit der Breite deff rallele Streifen zerlegt denkt, so muß jeder dieser Streifen eine Geschwindigkeit besitzen, die um so größer ist, je weiter ein solcher von der Ruthenachse entfernt ist. Aus diesem Grunde muß vortheilhafteste Winkel α für jedes Querelement verschieden sein z. B. an der Achse selbst, wo c = 0, α = 54° 44′, in einer En wo der Streifen oder das Querelement die Geschwindigkeit des hat, also c = C ist, α = 69° 28′, für jenes Element, für c = 2 C ist, α = 76° 42′ u. s. w. werden. Um also diese hafteste Stellung der Querelemente zu erreichen, müssen die F krümmt sein und eine sogenannte windschiefe Fläche bilden.

Meißner giebt die Winkel für alle Entfernungen von der achse in folgender Tabelle an, wozu die Fig. 3 gehört.

| Entfernungen von der Achse. | Größen der Schrägen für die Breite der Flügel v. 7F. = sin. Aog. | Größe der Winkel AOB mit der Achse. | |
|---|---|---|---|
| Fuße. | Zolle. | Grade. | Minuten. |
| 5 | 40 | 64 | 32 |
| 6 | 36,5 | 66 | 31 |
| 7 | 34,3 | 67 | 47 |
| 8 | 33 | 68 | 33 |
| 9 | 32 | 69 | 9 |
| 10 | 30,8 | 69 | 52 |
| 12 | 28 | 71 | 34 |
| 14 | 25,6 | 73 | 3 |
| 16 | 23,7 | 74 | 15 |
| 18 | 20,7 | 76 | 9 |
| 20 | 18,5 | 77 | 34 |
| 23 | 15 | 79 | 52 |
| 27 | 11,6 | 82 | 8 |
| 32 | 7,2 | 85 | 6 |
| 40 | 5,9 | 85 | 59 |

Zu dieser Tafel wird ein Modellbret, auf welchem die Wi jede Entfernung nach der Tafel aufgetragen werden, gemacht, sich dann die Richtungen der Sprossen bestimmen.

## §. 71.

### Effect der Windmühlen.

Der größte Effect, welcher hinsichtlich der Stellung der Windflügel zu erreichen ist, wird nach Smeaton bei ebenen Flügeln dann erreicht, wenn die Flügelebene mit der Ruthenachse einen Winkel von 72 bis 75 und also mit der Bewegungsebene einen Winkel von 18 bis 15 Grad bildet. Dagegen fand er, daß für krumme Flügel, wenn man sich die Länge des Flügels in 6 gleich breite Querstreifen zerlegt und diese vom Mittelpunkt der Achse gegen den äußeren Umfang mit Nro. 1, 2, 3—6 bezeichnet denkt, diese Querelemente folgende Neigungen erhalten sollen:

| Querelemente. | Winkel mit der Achse. | Winkel mit der bewegl. Ebene. | |
|---|---|---|---|
| Nro. 1 . | 71° . . . . . | 19 | |
| „ 2 . | 72 . . . . . | 18 | |
| „ 3 . | 72 . . . . . | 18 | Mitte des Flügels. |
| „ 4 . | 74 . . . . . | 16 | |
| „ 5 . | 77½ . . . . . | 12½ | |
| „ 6 . | 83 . . . . . | 7 | äußeres Ende. |

Bei dieser vortheilhaftesten Stellung bewegen sich die äußeren Enden der Flügel, wenn sie lastleer gehen, 4-, und wenn sie bis zum Maximum des Effects belastet sind, 2,7mal so schnell als der anstoßende Wind. Smeaton fand auch, daß, wenn die Flügel beinahe schon die vortheilhafteste Stellung haben, eine Veränderung des Neigungswinkels von einigen Graden auf den Effect keinen merklichen Einfluß hat. Nach Hym sollen auch die nach dem äußeren Umfange zu breiter werdenden Flügel den gleich breiten (holländischen ) vorzuziehen sein.

Nach ferneren Beobachtungen nimmt der größte Effect in einem etwas kleineren Verhältniß als der Kubus der Geschwindigkeit des Windes zu, so daß, wenn z. B. diese Geschwindigkeit das Doppelte wird, der Effect nur um $1/20$ weniger als 8mal so groß ist. Mit Vernachlässigung dieser kleinen Differenz kann man diesen größten Effect näherungsweise durch die Formel $E=0{,}000686\ F\ C^3$ ausdrücken, wo 0,000686 einen durch die Erfahrung bestimmten Coëfficienten, F die Gesammtfläche der Flügel und C die Geschwindigkeit des Windes in Berl. Fußen bezeichnet und E die Anzahl Berl. Pfunde ausdrückt, welche in einer Secunde einen Berl. Fuß hoch gehoben werden können.

Hiernach wäre z. B. für eine Mühle mit 4 (eben genommenen) Flügeln, wobei jeder 24 Fuß lang und 6 Fuß breit ist, und wenn die Geschwindigkeit des Windes 30 Fuß beträgt, $F=4\times6\times24=576$ und $C=30$, also $E=0{,}000686\times576\times27000=10668{,}672$, in jeder

Secunde einen Fuß hoch gehoben, oder rechnet man das mech
Moment eines Pferdes zu 510 Pfund in einer Secunde 1 Fuß g
ſo iſt nahe E = 20,92 Pferdekraft. In der Regel nimmt m
Mittelzahl an, daß an der Ruthenwelle wenigſtens eine Kra
2 Pferden ausgeübt werden muß, um in einer Stunde ein H
(zu 75 Kilogr.) Getreide in Mehl zu verwandeln, oder 1,1 Pf
zur Vermahlung eines Berliner Scheffels.

Die um Lille befindlichen Getreidemühlen, bei welchen auf j
drehung der Flügelwelle fünf Umdrehungen des Läufers kommen,
nach Coulomb erſt dann an ſich zu bewegen, wenn der Wind
ſtens eine Geſchwindigkeit von 10 bis 12 Berl. Fuß hat, daß
18,6 Fuß Geſchwindigkeit die Flügel in einer Minute 11- bis
umdrehen und die Mühlen dann ſtündlich 800 bis 950 Berl.
Getreide ſchroten können; daß ferner bei einer Geſchwindigkeit des
von 28,7 Fuß die Flügel ſehr oft bis 22 Umdrehungen in der
machen und die Mühlen dann bis 1876 Pfund Getreide in der
vermahlen können; daß aber dabei das Schrot ſo ſehr erhitzt wi
die Müller von Zeit zu Zeit mit der Getreidegattung wechſeln
um, wie ſie ſich ausdrücken, die Steine wieder aufzufriſchen.

## §. 72.

### Beſtimmung der Schwere des gehenden Zeuges einer Windmüh der Größe der Reibung, ſo wie der zu ihrer Bewegung erfordı Kraft, nach Clauſſen.

Da die Schwere der Walzen und Ruthen im Allgemeinen nic
zuſtellen iſt, ſo läßt ſich die Reibung, welche eine Welle am Hal
auch nicht ganz genau beſtimmen. Die Berechnung würde außerd
folgende Weiſe zu machen ſein:

| | | |
|---|---|---|
| Geſetzt, eine Mühlenruthe wiege | 1000 | Pfund, |
| alſo beide Ruthen . . . | 2000 | " |
| deren Welle . . . . . | 2000 | " |
| das Kammrad . . . . | 700 | " |
| die ganze Schwere alſo | 4700 | Pfund. |
| Von dieſer Schwere liegen auf dem Halſe der Welle, der 2 Fuß im Durchmeſſer hat . . . . . | 4200 | Pfund. |

Will man nun die Reibung mit Gewicht in einem Strick u
Welle heben, ſo iſt hierzu nahe die Hälfte dieſer Schwere, alſo

nd erforderlich; dieſe hängt man in den Strick, dem Halſe ſo nahe, der Zapfen nur 40 Pfund dadurch erſchwert wird, alſo die ganze des Zapfens 540 Pfund. Der Halbmeſſer der Welle iſt 1 Fuß der Halbmeſſer des Zapfens $1\frac{1}{2}$ Zoll, mithin die Diſtanz vom ɔmochlio = 8.

| | | |
|---|---|---|
| Um alſo dieſe Friction zu heben, iſt am Umfange der Welle noch erforderlich ein Gewicht von . . . | $67\frac{1}{2}$ Pfd. | 3 |
| Weil aber hierdurch die Laſt vermehrt wird, erfordert ſie von dieſer Schwere ein Drittel . . . . | $22\frac{1}{2}$ " | 3 |
| hiervon wieder ein Drittel . . . . | $7\frac{1}{2}$ " | 3 |
| hiervon wieder ein Drittel . . . . | $2\frac{1}{2}$ " | 3 |
| und hiervon ebenfalls ein Drittel . . . | $\frac{5}{6}$ " | 5 |
| | $100\frac{5}{6}$ Pfd. | 17 |

um die Friction des Zapfens zu heben:

| | |
|---|---|
| Vorige halbe Schwere, die auf dem Halſe der Welle ruht . . . . . | 2100 Pfd. |
| davon geht ab . . . . . die der Zapfen trägt. | 40 " |
| Demnach ſind erforderlich, die Friction des Halſes zu heben . . . . . | 2060 Pfd. |
| die Friction des Zapfens zu heben . . . | $100\frac{5}{6}$ " |
| | $= 2160\frac{5}{6}$ " |

Wenn alſo die Laſt durch die Kraft vermehrt wird, ſo werden am fange der Welle die Friction zu heben erfordert $2160\frac{5}{6}$ Pfd.

| | |
|---|---|
| Da der Wind die Schwere im Halſe nicht vermehrt, ſo wird gegen die Laſt nur $\frac{1}{3}$ Kraft erfordert, um die Friction zu heben, nämlich von 4200 Pfd. Laſt $\frac{1}{3}$ Kraft . . . . . | 1400 Pfd. Kraft. |
| Da der Halbmeſſer des Zapfens $1\frac{1}{2}$ Zoll und der Halbmeſſer der Welle 12 Zoll, folglich die Diſtanz vom hypomochlio = 8 iſt, ſo ſind zur Hebung der Friction von 500 Pfd., welche auf dem Zapfen am Umfange der Welle liegt, erforderlich | $62\frac{1}{2}$ Pfd. Kraft. |
| | $= 1462\frac{1}{2}$ Pfd. Kraft. |

Wenn also die Schwere durch die Kraft nicht vermehrt wird, so werden an der Peripherie der Welle, um die Friction zu heben, $1462\frac{1}{2}$ Pfd. Kraft erfordert. Weil aber der Wind $1642\frac{1}{2}$ Pfd. Kraft bewegt, und dem Zapfen gegen den Ochsenkopf gedrückt, so verursacht das beinahe $731\frac{1}{4}$ Friction. Da sich aber der Durchmesser des Zapfens gegen den der Welle wie 1 zu 8 verhält, und folglich an der Peripherie der Welle die Friction zu heben erforderlich sind . . . . . $91\frac{13}{32}$ Pfd.
wozu jene Kraft . . . . . $1462\frac{1}{2}$ „
$= 1553\frac{29}{32}$ „

Der Wind muß also so stark auf die Ruthen wirken, daß sie an der Peripherie der Welle ein Gewicht von $1553\frac{29}{32}$ Pfund heben können, ehe er diese Ruthen in Lauf zu bringen vermögend ist. Die Friction kann aber auch durch das Schmieren vermindert werden.

Die Schwere der Welle ergiebt sich, wenn man den Durchmesser derselben und die Länge der Ruthen genau weiß; denn wenn sich der Durchmesser der Welle gegen die Länge der Ruthen wie 1 zu 30 verhält, so ist die Distanz vom hypomochlio=30. Kann nun die Friction mit 1400 Pfd. Kraft auf den Enden der Ruthen gehoben werden, so wiegt die Welle mit Ruthen . . . . . 4200 Pfund.
Hierzu kommen noch, was der Zapfen von der Welle trägt, ungefähr . . . . . 500 „
$= 4700$ Pfd.

## §. 73.

## Die Welle oder Mühlenachse.

Die Länge einer Mühlenwelle ist nach jeder Mühle verschieden. Ebenso sind auch die Flügel von verschiedener Länge. Angenommen, die zu fertigende Mühlenwelle soll 80fußige Ruthen tragen, so wird in diesem Falle der Kopf, worin die Ruthen sitzen, 3 Fuß im Quadrat haben müssen; bei 65fußigen Ruthen würde ein Kopf von 2 Fuß im Quadrat hinreichend sein. Um eben zu laufen, muß die Welle im Halse oder Schlot abgedreht sein. Um den Hals zu drechseln, wird zuerst ein eiserner Zapfen eingehauen, worauf die Welle hinten laufen soll; ebenso wird vorn bei den Ruthenlöchern, von demselben Holze ein Zapfen gemacht. Nach diesem wird die Welle mit dem einen Zapfen so eingelegt, daß sie rund gedreht werden kann. Man schlägt nun ein Seil dreimal um dieselbe herum und läßt sie von einigen Leuten, die an beiden Enden des Seiles hin- und herziehen, allmählich herumdrehen, während sie

eine andere Perſon im Halſe drechſelt. In dieſen Wellenhals werden eiſerne circa 15 Zoll lange und 1 bis 1½ Zoll breite Sahlinge, die längs der Mitte mit Stahl belegt ſind, einen Zoll von einander eingelaſſen und mit Nägeln und zwei Schraubenbändern befeſtigt. Die Walze wird gewöhnlich ſo dick gemacht, als es die Stärke des Holzes zuläßt, damit, wenn die Sahlinge durchgeſchliffen ſind, neue eingehauen werden können. Der Hals läuft entweder auf einem Stück Metall 8 bis 10 Zoll breit oder auf einem Stein, den man in manchen Gegenden aus Holland bezieht; in andern Gegenden verwendet man hierzu den dunkelblauen Kamptſtein, welcher im Holſtein'ſchen gefunden wird. In hieſiger Gegend nimmt man hierzu den ſogenannten Katzenſtein, der unweit Nordhauſen gebrochen wird. Auch der Zapfen läuft auf einem ſolchen Stein und gegen ein Stück Stahl, Ochſenkopf genannt. Vor, zwiſchen und hinter den Ruthen wird die Welle mit ſtarken eiſernen Splintbändern gebunden, um daſelbſt dem Aufſpringen der Welle vorzubeugen. Die Ruthenwelle legt man gewöhnlich, wenn ſie vom Halſe bis an den Zapfen 20 Fuß lang iſt, ſo, daß die Mittellinie des Zapfens 2 Fuß tiefer als die Mittellinie des Halſes zu liegen kommt, damit die Welle mit den Ruthen nicht ſo leicht ausläuft, wenn der Wind plötzlich umſpringen ſollte. Zu den Walzen nimmt man am beſten Eichenholz oder, in Ermangelung deſſelben, Pappelholz. Eine aus einem einzigen Stück Holz gefertigte Mühlenwelle iſt jederzeit beſſer und ſtärker als eine, die aus mehreren Stücken zuſammengeſetzt iſt.

Fig. 4 zeigt, wie eine Mühlenwelle geſtaltet ſein ſoll. Sie iſt auf dem Zapfen liegend dargeſtellt. a iſt der Hals mit den Sahlingen, b, b die beiden Schraubenbänder, welche die Sahlinge befeſtigen, c, c, c, c eiſerne Splintbänder, d das Loch für die eine Ruthe, e, e, e eiſerne Ringe, den Zapfen zu halten, f eiſerne Bolzen, welche durch den Zapfen gehen.

Fig. 5 zeigt, wie eine Welle aus 4 Stücken in Hinſicht ihrer Dicke zuſammengeſetzt werden muß. a iſt ein viereckiger eiſerner Ring, b, b, b, b eiſerne Splintbänder, c, c, c, c eiſerne Bolzen mit Splinten, d, d zwei hölzerne Schieber oder Schwalbenſchwänze, e, e, e eiſerne Ringe um den Zapfen.

## §. 74.

## Von der Conſtruction der Windflügel.

Was zuerſt die Breite der Flügel betrifft, ſo nimmt man für dieſelbe ſelten mehr als ¼, gewöhnlich aber nur ⅕ oder ⅙ der Läng

des Flügels, weil der gewirkte Wind sonst nicht genug Zwischenraum behält, fortzuströmen. Versuche haben gezeigt, daß die äußere Breite höchstens 7 Fuß, und die innere, gegen die Welle zu, um 1/3 geringer sein muß. Bei Bockwindmühlen macht man die Flügel niemals über 6 Fuß breit. Hinsichtlich der Länge der Flügel ist zu erwähnen, daß lange Flügel weit leichter gehen als kurze, weil der Wind, als bewegende Kraft, einen weit längern Hebel erhält; auch haben lange Flügel, wie die Erfahrung lehrt, einen ebenern Gang. Hiermit ist nun freilich der jedenfalls zu berücksichtigende Nachtheil verbunden, daß, je länger die Ruthen sind, diese auch um so stärker und daher desto schwerer sein müssen. Hieraus folgt aber, daß auch die Welle stärker und daher schwerer sein müssen. Hieraus folgt wiederum, daß auch die Welle stärker und daher schwerer sein muß, wodurch wiederum die Reibung am Wellenhalse vermehrt wird.

Die Mühlenruthen macht man in der Regel 60 bis 80 Fuß lang, so daß die Länge eines Flügels 30 bis 40 Fuß beträgt. Man nimmt hierzu gewöhnlich Holz von Cedern, Föhren, Lerchen, Rothtannen, Stieleichen u. s. w. Da man selten Balken findet, wovon die Ruthen in einer Länge gemacht werden können, so werden dieselben angeschärft; man kann dann auch das nöthige Gleichgewicht leichter herstellen. Um das Gleichgewicht der Ruthen zu prüfen, legt man dieselben mit ihrer Mitte auf eine scharfe Unterlage und stellt dann an dem leichtern Ende das erforderliche Gleichgewicht durch eiserne Bänder oder durch hölzerne Klötze her.

Will man nun z. B. eine Ruthe von 80 Fuß Länge aus 3 Stücken Balken verfertigen, so wird sie mit eisernen Splintbändern zusammengesetzt; sie muß in der Mitte ungefähr 15 bis 16 Zoll, an den Enden 5 Zoll im Quadrat halten. Dagegen würde eine Ruthe von 60 Fuß Länge in der Mitte ungefähr 11 bis 12 Zoll und an den Enden 4 Zoll im Quadrat halten müssen. Die Ruthen werden so zusammengefügt, daß die Hecken durch beide Stücke laufen, und die Fuge oder Schärfung muß der bessern Haltung wegen gehörig lang sein. Vorn müssen sie ganz gerade und alles auf der hintersten Seite nach dem kleinen Ende zu abgenommen werden. Einige halten es für besser, daß den Ruthen von der nächsten Sprosse, von der Welle aus, an allen vier Seiten gleichmäßig das Holz in verhältnißmäßiger Stärke abgenommen wird; sie halten dafür, daß man auf diese Weise die Ruthen besser in's Gleichgewicht bringen kann. Häufig versieht man die Spitzen der Ruthen mit eisernen Schienen, so daß dadurch jeder Flügel mit etwa 100 Pfund

beſchwert wird; dadurch wird die Schwungkraft der Flügel vermehrt und ein gleichförmigerer Gang erlangt als durch Schwungräder.

Da der Fall ſich ereignet hat, daß bei ſtarkem Winde ganz neue Ruthen abgebrochen ſind, ſo hat man in Gegenden, die den Fallwinden ausgeſetzt ſind, auf Verſtärkungen gedacht, die Windflügel beſſer zu ſchützen. Dieſes geſchieht durch eine Stange, welche von dem vordern Abſchnitt der Welle an eine Verlängerung bildet. Jene Stange wird in das vordere Ende der Welle etwa 6 Zoll tief eingeſtemmt, damit ihr Fuß in dem Loche unverrückbar gehalten werde. Die übrige Feſtigkeit erhält ſie durch eiſerne Windſtützen. Man ſehe Taf. XL Figg. 6 und 7.

Die Holländer pflegen ihre Flügel ſo zu formiren, daß, von der halben Länge angefangen, die Querelemente nach dem äußeren Umfange zu immer kleinere Neigungswinkel gegen die Bewegungsebene erhalten und dabei die dem Winde entgegenſtehende Fläche concav iſt. Jener Neigungswinkel iſt, von der Ruthenachſe aus gerechnet, im dritten Theile der Länge am größten, wo er 15 Grad beträgt; von da vermindert er ſich bis zum äußerſten Querelemente, wo er nur $7\frac{1}{2}$ Grad beträgt.

| Abstand von der Achse. | Winkel mit der Achse | | | | Abstand von der Achse. | Winkel mit der Achse. | | Abstand von der Achse. | Winkel mit der Achse. | | Abstand von der Achse. | Winkel mit der Achse. | | Abstand von der Achse. | Winkel mit der Achse. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 Fuß | 63° | 29′ | 68° | 30′ | 5 Fuß | 67° | 0′ | 5 Fuß | 69° | 0′ | 5 Fuß | 71° | 0′ | 5 Fuß | 68° | 30′ |
| 6 " | 63 | 59 | 68 | 23 | 12 | 72 | — | 6 | 69 | 20 | 10,5 | 72 | 45 | 14,8 | 72 | — |
| 7 " | 64 | 25 | 68 | 5 | 29,1 | 76 | 30 | 7 | 69 | 40 | 16 | 74 | 45 | 25,33 | 78 | 30 |
| 8 " | 64 | 55 | 67 | 54 | 38 | 90 | — | 8 | 70 | — | 24 | 79 | — | 34 | 90 | — |
| 9 " | 65 | 22 | 67 | 44 | 0,5 | 95 | — | 9 | 70 | 20 | 33,75 | 90 | — | 38,75 | 95 | — |
| 10 " | 65 | 53 | 67 | 30 | — | — | — | 10 | 70 | 40 | 38,75 | 95 | — | — | — | — |
| 12 " | 66 | 48 | 68 | 40 | — | — | — | 12 | 71 | — | — | — | — | — | — | — |
| 14 " | 67 | 44 | 69 | 52 | — | — | — | 14 | 71 | 40 | — | — | — | — | — | — |
| 16 " | 69 | 48 | 71 | 1 | — | — | — | 16 | 72 | 20 | — | — | — | — | — | — |
| 18 " | 71 | 55 | 72 | 29 | — | — | — | 18,5 | 73 | 10 | — | — | — | — | — | — |
| 20 " | 74 | 3 | 74 | 3 | — | — | — | 21 | 73 | 54 | — | — | — | — | — | — |
| 24 " | 77 | 31 | 78 | 2 | — | — | — | 24 | 74 | 48 | — | — | — | — | — | — |
| 28 " | 83 | — | 83 | 16 | — | — | — | 28 | 76 | — | — | — | — | — | — | — |
| 33 " | 90 | — | 90 | — | — | — | — | 32,5 | 83 | — | — | — | — | — | — | — |
| 35 " | 92 | — | 94 | — | — | — | — | 37,75 | 90 | — | — | — | — | — | — | — |
| — " | — | — | — | — | — | — | — | 44,5 | 95 | — | — | — | — | — | | — |

Was die Bohrung und Ausſtemmung der Löcher für die Sproſſen
rifft, ſo bildet, nach der Conſtruction des verſtorbenen Obermühlen- und
uinſpectors Schwahn in Berlin, die innerſte Sproſſe ac Taf. XL,
g. 7 mit der Bewegungsebene bc einen Winkel von 20 bis 22
ad; zieht man dann beliebig ab normal auf ac, aus b mit dem
lbmeſſer ba den Kreisbogen ad, und hierzu die Sehne ad, ſo iſt ad
Theilungslinie für die 22 Sproſſen. Soll die äußerſte Sproſſe fc
ht bloß bis in die Bewegungsebene bc, ſondern der leichtern Befeſtigung
Thüren wegen auch vor dieſer noch etwas vorſpringen, ſo theilt man
1 in 20 gleiche Theile und trägt einen ſolchen Theil von d nach c;
ſe Theilungspunkte mit c verbunden, geben dann die Richtungen für
Sproſſen.

Nach Clauſſen ſoll die äußerſte Sproſſe aus der Bewegungsebene
aus gegen den Wind ſo vorſpringen, daß die Neigung auf jeden Fuß
en Zoll, alſo $1/12$ beträgt. Die dritte Sproſſe ſoll in die Bewegungs-
ne ſelbſt fallen, die ſiebente auf jeden Fuß um 1 Zoll hinter dieſe
ene oder vom Winde abfallen, die zehnte ſoll um $1\frac{1}{2}$, die dreizehnte
1 2, die ſechszehnte um $2\frac{1}{2}$, die neunzehnte um 3, die zweiundzwan-
ſte um $3\frac{1}{2}$, alle übrigen noch vorhandenen jede um 4 Zoll, d. i. um
2 abfallen, wodurch dieſe inneren Sproſſen gegen die Bewegungs-
ne nahe 18° 26′ Neigung erhalten.

Die Sproſſen oder Hecken, wohl auch Scheiben genannt,
üſſen ihre verhältnißmäßige Stärke haben. Sie müſſen gegen den Druck
s Windes etwas Elaſticität äußern und bei dem Umdrehen der Ruthen
mer in einen Bogen gedrückt werden; die Erfahrung lehrt, daß man
it ſolchen elaſtiſchen Sproſſen bei ſchwachem Winde beſſer mahlen kann
s wenn die Sproſſen ſtark ſind. Man macht ſie daher aus Birken-,
appel- oder auch Fichtenholz. Sie werden rechtwinklig ſo durch die Ru-
en geſteckt, daß ſie nach der einen Seite hin um 6 Fuß, nach der andern,
ymalen Seite nur um 16 Zoll vorſtehen; dabei iſt jener längere Theil
$1/4$ Zoll breit und $1\frac{1}{4}$ Zoll dick, und das kürzere Ende 2 Zoll breit
ad $3/4$ Zoll dick. Die Köpfe oder Enden der Sproſſen verbindet man auf
iden Seiten der Ruthen durch dünne Latten, wodurch zwei Rahmen
bildet werden, von denen der ſchmale mit den dünnen Windbretern,
r breitere mit den Thüren belegt wird.

Die Thüren beſtehen aus dünnen, 3 bis 4 Zoll breiten Latten,
elche nach der Länge der Flügel ſo neben einander gelegt werden, daß
e ſich der Breite nach jalouſieartig etwas übergreifen; ſie ſind durch
hr dünne Querlatten mit einander verbunden und auf dem Flügel-
ahmen dergeſtallt feſtgeklemmt, daß nach Erfordern eine oder die andere

leicht herausgenommen werden kann. Dieſe Thüren bilden n
Länge der Flügel vier Abtheilungen von ungleicher Länge, von d
erſte, die innere oder der Achſe zunächſt liegende Thür, die E
thür, über vier, die folgende, ſogenannte Jungfernthür, üb
die nächſtfolgende, ſogenannte Mittelthür, über ſechs und en
äußerſte, ſogenannte Unterthür, über ſieben Querſproſſen geh
dieſen Thüren iſt nur die erſtere feſtgenagelt, während die übr
die Flügel austhüren zu können, zum Herausnehmen ſin
Windbreter ſind gewöhnlich unten 15 Zoll und oben 8 Zoll br
der von der Ruthe abgewendeten Seite werden ſie 4½ Zoll außer
gegen den Wind geſetzt, da dann der Wind ſtärker auf ſie wirk
Sie ſind der Länge nach aus zwei Theilen zuſammengeſetzt, wo
äußere 12 bis 14 Fuß faſſende oder über 10 Sproſſen greifend
ebenfalls zum Herausnehmen und deshalb eben gemacht ſei
während der innere Theil gekrümmt wird, weshalb dieſer Theil m
äußern Ende auf der, von außen gegen die Achſe gezählten,
Sproſſe nach der ganzen Breite aufliegt, während unter die neun
und jede folgende Sproſſe immer dicker werdende keilförmige Backe
geſchoben werden, um die äußere, von der Ruthe entferntere
kante des Windbretes zu heben.

## §. 75.

## Von dem Räderwerke einer Windmühle.

Das Räderwerk einer Windmühle richtet ſich nach der G
Mühlruthen. Ein Kronrad muß in einer Mühle, welche mit 8
Ruthen getrieben wird, 9 bis 10 Fuß im Durchmeſſer haben. I
Mühle 65füßige Ruthen, ſo gehört dazu ein Kammrad von 8 bi
Durchmeſſer. Das Rad wird mit Felgen und Krümmelſen, erſt
Zoll, letzteres 10 Zoll dick gemacht, damit der ſpäter beſchriebene
Kraft genug behält, die Mühle zu halten. In einer Mühle mit
gen Ruthen halten die Pellſteine zum Graupenmachen 5 Fuß im
meſſer und die Kämme der Räder müſſen 5 Zoll Theilung hab
aber eine Mühle 80füßige Ruthen mit Pellſteinen von 6 Fuß
meſſer, ſo haben die Räder 5½ Zoll Theilung. Dieſes Verhältn
man wo möglich beobachten; denn nimmt man die Theilung be
größer, ſo werden zwar die Kämme ſtärker, aber ihre geringere
bewirkt, daß das Kronrad weniger Stöcke des Getriebes ergreift;
man ebenſo die Theilung bedeutend kleiner, ſo werden die Kä
ſchwach und verlieren dadurch an Dauer.

Damit die Getriebe-Stöcke möglichſt nahe an dem Kammrade laufen, wird gewöhnlich von den äußern Kanten der Kammlöcher nach innen is abgenommen, was auf folgende Weiſe geſchieht: Man macht auf Welle eine Mittellinie, dreht dann die Welle um und ſchlägt mit r feinen Schnur, woran ein Gewicht hängt, eine ſenkrechte Linie; ) dem Winkel nun, welchen dieſe beiden Linien bilden, wird der rotſtock geſtellt. Nun wird ein Winkelmaß, welches genau 90 Grade , auf das Rad inwendig der Krümmelſen geſetzt, der Schrotſtock ſo n den Winkel gehalten, und von den Krümmelſen einwärts ſo viel )mmen, daß ſie mit dem Schrotſtock dieſen Winkel halten. In einer hle mit 80füßigen Ruthen erhält das Kronrad 71 oder 73 Kämme; :gen nur 61 oder 63 Kämme, wenn die Mühle 65füßige Ruthen hat. Köpfe der Kämme in einem Kronrade, wo die Theilung 5½ Zoll ſind gewöhnlich 5 Zoll lang und 3½ Zoll breit. Um den Kämmen Stöcken rückſichtlich der Theilung die gehörige Stärke zu geben, wird Theilung in 5 gleiche Theile getheilt; davon zeigen 2 Theile die rke der Kämme, die übrigen 3 Theile aber den Durchmeſſer der cke an.

Das Getriebe, welches bekanntlich aus zwei Scheiben beſteht, chen welchen die Stöcke ſich befinden, wird mit eiſernen Bändern ſo nden, daß die Stöcke mit ihren äußerſten Kanten an die Peripherie Scheiben zu ſtehen kommen, damit ſie möglichſt nahe an die Kamm- r kommen können. Das Getriebe einer ſtehenden Welle erhält ſo Stöcke, daß es gegen das Kammrad zweimal umläuft.

Die Stirnräder haben je nach der Länge der Mühlenruthen eine chiedene Anzahl Kämme. In einer Mühle mit 80füßigen Ruthen ilt ein ſolches Rad gewöhnlich 139 bis 141 Kämme, dagegen bei ßigen Ruthen 113 bis 115 Kämme. Die Köpfe müſſen bei 3½ Zoll ilung 3 Zoll lang und 3¾ Zoll breit, dagegen bei nur 3 Zoll Thei- ) 2½ Zoll lang und 2¼ Zoll breit ſein.

Der Bunkel iſt ein aus einer Scheibe beſtehendes Getriebe, wel- bei dem Loyrie- oder Leierrade gebraucht wird, um damit das Ge- e vor der Mühle aufzuhiſſen. An demſelben läßt ſich ein Kammrad ſeinem Lager in den Eingriff des Loyrie-Rades erheben oder aus elben ſenken. Statt des Bunkels macht man gewöhnlich jetzt eine Pappel- oder Erlenholze belegte Scheibe, und ſtatt des Rades läßt eine andere Scheibe von Eichenholz, welche auf ihrem Umfange ) ſchwache Sägeeinſchnitte rauh gemacht iſt, gegen die erſtere gehen. nun bei Erhebung dieſes Rades auf ſeinem Lager der Umkreis deſ- n gegen die untere Fläche der Scheibe an der ſtehenden Welle gedrückt

wird, ſo iſt die zwiſchen beiden entſtehende Reibung ſtark genug, ſowohl um das Rad herumzutreiben und ſchwere Säcke aufzuwinden, als auch mit denſelben die Säcke herabzulaſſen. Um dieſes Letztere zu bewerkſtelligen, vermindert man die Beſchleunigung des Falles durch einen ſchwachen Druck gegen die erſte Scheibe mittelſt des Hebearmes, da dann die herabzulaſſenden Laſten ganz langſam herabſinken.

Das Kellerrad, welches in den holländiſchen Mühlen dazu dient, die ſchweren Hauben nach dem Winde umzutreiben, hat keine Arme, ſondern es liegt auf dem Kellringe. Taf. XL, Fig. 8 ſtellt ein Segment eines ſolchen Rades dar. An einer ſtehenden Welle befindet ſich ein Getriebe von 6 Stäben, welches auf den inwendigen Umkreis in die Kämme greift. Nachdem das Rad richtig zuſammengefügen und genau in der Zirkel gerichtet iſt, werden die Kammtheilungen auf dem äußern Umkreis verzeichnet und vom Mittelpunkte aus gezogen. Die Stärke des Kammkörpers wird dann vom Mittel herüber aufgetragen, und die Kämme werden in gleicher Stärke ſcharf eingeſchnitten, dann zuſammengeſetzt und gehörig vernagelt. Die Theilungsweite zu den Getrieben wird aus dem Mittel von der Länge der Kammkörper genommen.

## §. 76.

### Von den eiſernen Zapfen und deren Einſetzung in die Welle.

In horizontal liegende Wellen werden viereckige Zapfen eingeſetzt, deren Geſtalt aus Fig. 9 zu erſehen iſt. Sie müſſen die Welle nebſt den Rädern auf der Seite tragen. In ſenkrecht ſtehende Wellen werden unten Brach- oder Kleenzapfen eingeſetzt: ſie müſſen die Welle nebſt den Rädern auf den Enden tragen. Oben auf den ſenkrecht ſtehenden Wellen und Spindeln ſetzt man gewöhnlich zweikleenige Zapfen ein, indeſſen können ſie auch viereckig ſein. Fig. 10 zeigt die Geſtalt eines ſolchen Kleen- oder Bruſtzapfens.

Um die Zapfen ſo in eine Welle zu ſetzen, daß ſie beim Umlaufe nicht ſchwankt, muß vor allem der Balken gehörig gerade und genau quadratiſch bearbeitet ſein. Dann macht man auf allen vier Seiten und zwar genau in der Mitte längs des Balkens Schnurſchläge; eben dieſe geſchieht auch auf allen vier Seiten des Zapfens. Nachher werden die Zapfen ſo eingeſchlagen, daß die Schnurſchläge ſowohl von dieſen als auch von den Wellen mit einander in gerader Linie zu ſtehen kommen. Ebenſo laſſen auch die Zapfen und Klüver in Steinſpillen eingeſetzt werden. Soll eine Steinſpille gedreht werden, ſo muß die dazu gehörige eiſerne

ille und der Rien vorgesetzt werden, damit jene Spille mit dem untern
de auf dem Halse der letzteren und mit dem obern Ende auf dem
pfen umgedreht werden kann. Einige Leute ziehen dann die Spille,
zu man gutes föhrenes Holz nimmt, mittelst einer Schnur hin und
, während der Zimmermann sie an einigen Stellen rund drechselt.
s Uebrige wird nachher abgehauen und abgehobelt.

Der Fang (Bremse), womit eine Mühle im Gange aufgehalten
rden kann, besteht in Bockwindmühlen gewöhnlich in einem starken
igel aus Eschenholz und in einem festen Duhme. Diesen zieht man
och die Blockfänge mit Gliedern in der Regel vor. Dieser Fang wird
das Kammrad dergestalt angebracht, daß er mittest eines Hebels ent-
der um das Rad geklemmt oder davon losgemacht werden kann. Wir
rden später wieder darauf zurückkommen.

Da es bei plötzlich eintretenden Stürmen zuweilen unmöglich ist,
Flügel zum Stillstande zu bringen, so machen Einige, um die zu
ße Geschwindigkeit der Flügel doch so weit zu mäßigen, daß man die-
en aufzuhalten vermag, die äußersten Spitzen der Flügel etwas gegen
Wind geneigt, wodurch die Segel an die Sproffen fest andrücken
durch den Wind selbst in ihrer Bewegung einen stärkern Widerstand
den, der mit der schnellern Bewegung zunimmt, dagegen bei geringerer
schwindigkeit weniger Aufenthalt verursacht.

## §. 77.

## Berechnung des gangbaren Zeuges.

Wie bei den Wassermühlen, so hat man auch hier Erfahrungssätze
n Grunde gelegt. Durch Erfahrung hat man nämlich ermittelt, daß,
nn die Ruthen einer Windmühle 64 Fuß lang sind und ihre Fläche
) □ Fuß beträgt, die Wirkung des Windes aber, gegen jeden Qua-
tfuß der Fläche senkrecht gerechnet, $^3/_4$ Pfund ist (welche Wirkung ein
genannter kühler Wind hat, der in der Secunde 20 bis 22 Berl. Fuß
chläuft), die Ruthen in 4 Secunden einmal umlaufen. Wenn man
n zu diesen Verhältnissen einen Mühlstein von 5 Fuß Durchmesser
d 20 Zoll Höhe nimmt, so wird derselbe während eines Umganges
Ruthenwelle 8mal umlaufen und bei dieser angenommenen Kraft,
nn alles Uebrige gehörig eingerichtet ist, stündlich $1^1/_2$ Berl. Scheffel
treide in feines Mehl verwandeln. Nach den hier angegebenen Ver-
ltnissen kann man nun auch die Umgänge des Mühlsteins für jede
dere Ruthenlänge berechnen.

Geſetzt, man will eine holländiſche Windmühle bauen, deren Fl
80 Fuß lang ſein ſollen, ſo kann man die Umgänge des Mühlſtein
folgender Proportion berechnen:

Wie ſich verhalten 64 Fuß Ruthenlänge zu 80 Fuß, ſo ver
ſich 8 Umgänge des Mühlſteins zu den geſuchten Umgängen. Al

$$64 : 80 = 8 : x,$$

$$x = \frac{8 \times 80}{64} = 10$$

Hiernach muß bei 80fußigen Ruthen der Mühlſtein 10 Un
erhalten, wobei jedoch der Mühlſtein ebenfalls 5 Fuß im Durch
haben muß. Wird eine Windmühle mit 2 oder 3 Mahlgängen an
ſo nimmt man gewöhnlich Steine von 4 Fuß 6 Zoll Durchmeſſe
darunter. Um nun für ſolche kleine Steine die Umgänge zu beſti
rechnet man ebenfalls nach der Proportion. Geſetzt, die Steine
4 Fuß 6 Zoll im Durchmeſſer, ſo ſteht:

$$54 \text{ Zoll} : 60 \text{ Zoll} = 8 : x,$$

$$x = \frac{60 \times 8}{54} = 8{,}88 \text{ Umgänge},$$

die ein ſolcher Mühlſtein erhalten muß, wenn das Verhältniß ſich
bleiben ſoll.

## Deutſche oder Bockwindmühlen.

### §. 78.

Die Bockwindmühlen werden von manchen Müllern der ger
Koſten und des vorgeblich leichtern Ganges wegen den holländ
Mühlen vorgezogen. Sie haben auch gewöhnlich nur einen Mah
obgleich ſie recht gut für zwei Gänge eingerichtet werden können.

Die Taf. XL Fig. 11 zeigt das Längenprofil, Fig. 1 Taf.
das Querprofil einer ſolchen Mühle nach Hofmann. AA iſt der
ganz eben überplattete Kreuzſchweller, der aus zwei 18zölligen,
24 bis 26 Fuß langen Balken oder Schwellen gebildet iſt. Auf
ſteht in der Mitte eine gegen $2\frac{1}{2}$ Fuß im Geviert haltende,
20 bis 24 Berl. Fuß hohe Säule oder der ſogenannte Hausb
oder Ständer B, welcher den Schweller unten mit 4 angeſchni
Klauen umfaßt und damit noch durch die doppelten, bis zur l
Höhe hinauf reichenden Streben C, C′ feſt verbunden iſt. Der gr
Feſtigkeit wegen wird der oben genannte Kreuzſchweller manchma
vier ſolchen Balken hergeſtellt; in dieſem Falle bekommt der Haus

n einen Zapfen, welcher zwiſchen den kreuzweis über einander ge-
en Schwellen oder Legden durchgeht. Dieſe Theile bilden zuſammen
Bock, wonach die Mühle benannt iſt. Auf dieſem Bocke ruht der
vier Balkenſtücken beſtehende, den Ständer über's Kreuz umfaſſende
:tel d, welcher auf ſeiner obern horizontalen Fläche eine runde
eibe e trägt. Ueber dieſer Scheibe iſt der Ständer rund bearbeitet
wird hier von den beiden nach der Länge des Mühlhauſes laufen-
, auf der Scheibe e aufliegenden Fugbalken f, welche an dem
n Ende in die Wind- oder Sturmwand D, mit dem andern in die
terwand h befeſtigt ſind, als auch von den beiden mittelſten, recht-
klig darauf liegenden Fußbodenbalken i,i, deren Köpfe in den Seiten-
den b befeſtigt ſind, ſo umfaßt, daß gleichſam ein Rahmen ffii
det wird, welcher ohne zu ſchlottern ſich ſammt dem ganzen Mühl-
ſe um den Ständer herumdrehen läßt. Die beiden äußerſten Fußboden-
en i', i' ſind in die 4 Eckſäulen, die beiden mittelſten in die 4 Jungfern-
en gezapft. Damit nun aber nicht die ganze Schwere der Mühle
der Scheibe c laſte und das Ganze mehr Standfähigkeit erhalte, ſo
zugleich auf dem Kopfe des Ständers, welcher hier mit einem
fen verſehen iſt, der deshalb mit einer eingelaſſenen Spur verſehene
lbalken l, der auf beiden Enden, welche ſtumpf gegen die Bekleidun-
der Seitenwände ſtoßen, die aufgekämmten beiden Mehlleiſten p
t. Dieſe ſind in die 4 Eckſäulen gezapft und umgreifen dieſelben
rhalb mit einem Blatte, an welches jede Eckſäule genagelt iſt. Ebenſo
auch die durchgehenden Jungfernſäulen an dieſe Mehlleiſten geblattet
genagelt. Die Eck- und Jungfernſäulen tragen die beiden Dach-
nen μ; da aber dieſe mittelbar durch den großen Wellbalken die
der Ruthenwelle dergeſtalt zu tragen haben, daß die Laſt, auf die
te der Wellbalken wirkend, das gegenſeitige Ausweichen der Dach-
me zu veranlaſſen ſtrebt, ſo ſind zwei Spannriegel erforderlich, dieſes
verhindern.

Da der Schwerpunkt der ganzen Mühle der Windflügel wegen mehr
n die Sturmwand D hin liegt, ſo wird die Anordnung des Ständers
öhnlich ſo getroffen, daß deſſen Zapfen und ſomit auch die Spur des
lbalkens von der Sturmwand um 1/9, alſo von der Hinterwand um
der Länge des Mühlhauſes abſteht. Von der Hinterwand geht
ſchen den Fugbalken f ein 30 bis 40 Fuß langer Baum, der ſoge-
nte Sterz o, in ſchiefer Richtung herab, um an dieſem mit Hülfe
r Winde das ganze Mühlhaus nach dem Winde drehen zu können.
iſt entweder in einen Querbalken, das Kabholz, gezapft, oder er
t, wie in der Zeichnung, ſtumpf mit einem kleinen Zwiſchenraum

gegen den Ständer und ist durch zwischengelegte Klötze, so wie
Schraubenbolzen an den Fugbalken wagerecht, durch einen Schra
bolzen gegen den hintersten Fußbodenbalken aber lothrecht befe
Mehrentheils gehen die beiden verticalen Eckſäulen a der Hinter
nahe bis auf den Boden herab, um der Mühle, nachdem ſie nach
Winde geſtellt worden, durch das Unterſchlagen von Keilen einen ſi
Stand zu ſichern. Die äußere Treppe lehnt ſich gegen einen verſtr
Balken, das Podeſt derſelben ruht auf dem verlängerten Fugbalke
iſt die Treppe zur zweiten Etage. Auf den beiden oberſten Dachrü
$\mu$ ſind der vordere und hintere Wellenbalken r und r′ aufgekämmt;
erſtere, etwas ſtärkere iſt in der Mitte noch durch die vertical h
laufende Sturmſäule unterſtützt. In dieſem vorderen Balken r iſt
gewöhnlich aus einem harten Steine gebildete Lager für die Ru
welle q eingelaſſen und durch Futterhölzer und Keile befeſtigt. Die g
24 Fuß lange Ruthenwelle iſt vom Kopf bis zum Kammrad wenig
2 Fuß im Geviert gleich ſtark, von dort an rund und verjüngt zula
bis zum hinteren Ende, wo ſie mit einem eiſernen, an der Baſis
ſtählten Zapfen verſehen iſt, welcher in einer in den Wellenbalken r′
gelaſſenen metallnen Spur läuft. Der in dem Steinlager laufende H
E iſt, um die zu ſchnelle Abnutzung zu verhindern, mit der Länge
eben eingelaſſenen ſchmalen Eiſenſchienen verſehen, welche, etwa 30
der Zahl, durch zwei Zugringe feſtgehalten werden. Das nach der Wi
ſeite vorſpringende Kopfende der Welle q iſt kreuzweiſe ſo durchlocht,
die beiden Ruthen s, s′, welche hier 64 Fuß lang ſind, in der M
wenigſtens 12 Zoll im Geviert halken und gegen beide Enden verjü
zulaufen, gehörig durchgeſteckt und darin verkeilt werden können; um
bei dem leicht möglichen Aufſpringen des Kopfendes vorzubeugen, wer
3 eiſerne Ringe ganz dicht bis an die Ruthen aufgetrieben. Von
beiden Ruthen heißt die vordere die Feld-, die hintere, gegen
Mühlhaus zu liegende, die Hausruthe. Wie aus der Zeichnung
ſichtlich iſt, liegt das hintere Ende der Ruthenwelle ſo viel tiefer a
das vordere, daß dadurch eine Neigung von 8 bis 15 Grad entſt
dieſes geſchieht, um bei dem gewöhnlich nach oben verjüngt zulaufen
Baue des Mühlhauſes, wodurch das leichtere Ausweichen des Win
erzielt wird, die Ruthen näher an das Lager zu bringen und dadu
dem Ganzen mehr Feſtigkeit zu geben. Wegen der ſchiefen Lage
Ruthenwelle iſt es auch nothwendig, daß der große Wellbalken
die Sturmwand trete, damit die Ruthe nicht gegen die Wand ſtrei
Deshalb werden außen noch drei Knaggen $\rho$ unter dem Wellbalk
gegen die Sturmſäule und gegen die Eckſäule genagelt. Zur Abhalt

es Regens ſoll die in der Kante zwiſchen dem Wellbalken und der Be-
deckung längs der ganzen Sturmwand befindliche Leiſte dienen. Daſſelbe
wird auch durch die auf der Welle q befindliche und aus Bretern zu-
ſammengeſetzte Scheibe m bezweckt. Das auf der Ruthenwelle aufgekeilte
Kammrad t hat hier gegen 12 Fuß Durchmeſſer und 80 Kämme; bei n
ind die durchgeſteckten Arme zu ſehen; es iſt an ſeiner oberen Stirn oder
Umfangsfläche von einem Preß- oder Bremsring F umgeben, um damit
die Mühle aufhalten zu können. Dieſer gewöhnlich aus krumm gewach-
ſenem Holze hergeſtellte Ring iſt an einem Ende v gelenkartig um einen
Bolzen beweglich, am anderen mit einer vertical herabgehenden Stange,
dem Preßſtiel u, verbunden, deſſen unteres Ende nahe am Drehpunkte o
des horizontalen Hebels oder Preßbaums k eingehängt iſt, von welchem
es andere eine Rolle w trägt, um welche ein in x befeſtigtes Seil
dann auf die Windwelle y geht und nach einigen Umwindungen von
der darauf angebrachten größeren Trommel bis auf den Boden herabläuft.
Geht die Mühle im Gange, ſo iſt das Ende w des Preßbaums gehoben
und kann allenfalls auch von einem Vorſtecknagel gehalten werden; ſoll
aber die Mühle angehalten werden, ſo wird durch das Nachlaſſen des
Seiles, nachdem zuvor der etwa vorhandene Vorſtecknagel herausgenom-
men worden, der Preßbaum k ſammt dem Stiele und der Bremsring F
abgelaſſen, um zwiſchen dieſen und dem Kammrad die zum Aufhalten
der Mühle nöthige Reibung hervorzubringen; für den Fall aber, daß
dabei das eigene Gewicht des Preßbaums nicht ausreicht, muß dieſes
auch durch einen bei w anzubringenden Bleiklotz vergrößert werden.

Das zweite Stockwerk beſteht für die Mahlmühle aus dem Sackboden
und Steinboden; er wird durch zwei auf beide Mehlleiſten gezapfte Riegel
und durch eine auf und gegen den Mehlbalken befeſtigte Leiſte getragen.
Der Steinboden liegt in einem Falz des Mehlbalkens, bündig mit der
Oberfläche deſſelben, und wird außer den Bohlen noch von 2 Steinriegeln
gebildet, an welche 2 Docken gehängt ſind.

Außer dem gewöhnlichen Mühleneiſen iſt hier noch ein zweites, das
genannte Klaueneiſen v, nothwendig, welches die im Läufer einge-
laſſene Haue von oben mittelſt zweier Klauen umfaßt und dadurch die
Umdrehung des Läufers bewirkt. Dieſes Klaueneiſen, deſſen oberes Ende
in einer in den horizontalen eiſernen Querbalken z eingelaſſenen Pfanne
läuft, trägt wie bei den Waſſermühlen das Mühleneiſen, den Mühltrilling α,
in welchen das Kammrad t eingreift und ihn bei jeder Umdrehung, da
hier 10 Triebſtecken hat, ſammt dem Läufer 8mal herum bewegt. Das
Mittel des Goßſchuhes, welches bei den Waſſermühlen mittelſt des
Bolzens und des in den Läufer eingelaſſenen Ringes zu Wege gebracht

wird, geſchieht hier einfach durch das mittelſt einer Feder bewirkte
ziehen des Goßſchuhes gegen das ſich umdrehende vierkantige Klauen
Das Rumpf- und Beutelzeug, ſo wie die Einrichtung der Steine
des Laufts hier näher zu beſchreiben, würde überflüſſig ſein, da
alles theils aus der Beſchreibung der Waſſermühlen bekannt, theils
der Zeichnung zu erſehen iſt.

Auf der Ruthenwelle q befindet ſich außer dem Kammrade noch
Stirnrad, von etwa 4 Fuß Durchmeſſer, welches in ein kleines,
Wind- oder Seilwelle $\delta$ ſitzendes Rad $\gamma$ eingreift und dieſes ſammt
Seilwelle umdreht. Dieſer Aufzug dient nun ſowohl zum Aufziehen
Getreides auf den Boden bei $\lambda$, als auch die Säcke mit Mehl aus
erſten Stockwerk nach unten und das Schrot aus dem erſten Sto
nach dem zweiten zu ſchaffen, bei $\nu$. Um aber, wenn dieſer Aufzug
gebraucht wird, das Rad $\gamma$ außer Eingriff zu ſetzen, liegt der eine Za
bei $\eta$ in einem beweglichen, mittelſt eines Hebels leicht verſchieb
Lager. Die Seilwelle $\delta$ trägt noch das Ziehrad $\varepsilon$, in deſſen Schnu
ein Seil eingelegt wird, um die Welle auch nach der entgegengeſe
Richtung umdrehen zu können. Der Kloben $\pi$ dient zur Bildung
feſten Schleife um den aufzuwindenden Sack; er wird von zähem
chenholz mit umliegenden eiſernen Reifen gemacht.

## Die holländiſchen Windmühlen.

### §. 79.

Bei dieſen Mühlen wird das Gebäude thurmartig entweder in
eines gekürzten Kegels bis zum Dache aufgemauert, oder auf einer
2 Fuß hohen Grundmauer achteckig von Holz aufgeführt. Taf. XL
Fig. 1 zeigt den Grund a eines ſolchen achteckigen Thurmes für
Mühle mit einem Gange.

Auf dieſe Mauer wird eine Zulage, ebenfalls im Achteck, mit ſta
Schwellen b,c,d aufgelegt und mit Zapfen genau auf den Stößen zu
mengepaßt. Auf jeden Stoß der in's Achteck gelegten Schwellen wer
Säulen oder Ständer e,e,e, welche unten mit Winkelzapfen verſehen
in die Schwellen eingeſetzt, deren Länge unter dem ſogenannten Ki
ringe f Fig. 2 eingeſetzt iſt und daſelbſt abſchneidet. In dieſe Sä
len e,e,e werden in der Höhe des Mühlengerüſtes 4 gleich ſtarke Balk
mit Verſatzungen und Zapfen eingelocht, welche zur Befeſtigung des G
bäudes und zugleich dem Mühlengerüſte als Träger dienen, wie die
deutlich aus dem Längendurchſchnitt Taf. XLI, Fig. 3 zu erſehen

ıchdem das ganze Gebäude bis unter das Dach nach den Regeln der
mmermannskunſt aufgeführt worden und die gehörige Feſtigkeit beſitzt,
rd oben auf das Achteck Fig. 2, Taf. XLII ein von doppelten 4 Zoll
rken eichenen Pfoſten gefertigter Kranz hh, der gegen ſeinen äußern
nfang noch einen etwa 4 Zoll hohen Bord i trägt, befeſtigt, und ſo
:e Kreisbahn gebildet, welche der Rollring genannt wird; der Bord i
ein aus 4 Zoll ſtarken eichenen Pfoſten zuſammengeſtoßener Ring,
lcher durch Schrauben auf den Rollring befeſtigt wird. Die Befeſtigung
ſes Rollringes, deſſen Conſtruction aus Fig. 3 erſichtlich iſt, geſchieht
ıestheils durch Verlängerung der Zapfen von den Säulen, welche in
ı Rollring eingelocht ſind, anderntheils aber dadurch, daß derſelbe mit
rken, durch das Achteck laufenden Schrauben befeſtigt wird. In dieſen
ollring paßt nun ein zweiter Kranz, der Kehr f Fig. 2 ſo ein, daß
ſer auf dem erſtern, welcher durch den Bord die Führung bildet, herum-
reht werden kann, weshalb auch am Boden des Rollringes ſowohl
b am innern Umfang ſeines Randes oder Bords kleine Rollen aus
eſſing oder aus Gußeiſen eingeſetzt ſind. Auf dieſen Kehrkranz, welcher
zleich das Dach oder die Haube der Mühle trägt, iſt der Sattel kk
: das Lager der Ruthenwelle l aufgekämmt. Um nun das Dach ſammt
n Ruthenzeug nach jeder Richtung bequem herumdrehen zu können, ſo
rden auf den inwendigen Umkreis des Kehrringes Kämme mit $5\frac{1}{4}$ Zoll
eilung geſetzt, in welche ein ſtarkes Getriebe m mit 7 Stecken greift,
lches letztere auf dem Zapfen der Windwelle n Fig. 2, Taf. XLI feſt
ſgekeilt iſt. Wenn man nun in die Löcher der Windwelle n einen
:bebaum o ſteckt, ſo kann man vermittelſt dieſes Baumes die Welle n,
ıd mithin auch den Kehrring nebſt der Ruthenwelle, nach jeder Richtung
s Windes umdrehen.

Die Ruthenwelle l bekommt ein Kammrad von 68 Kämmen und
/4 Zoll Theilung, welches in den ſtehenden Drehling p von 32 Stecken
rift. An dieſer Drehlingswelle ſitzt nun noch ein Stirnrad q mit
l Kämmen und 5 Zoll Theilung, welches in das Getriebe r des Mühl-
ins eingreift und 10 Stecken hat. Bei dieſem Verhältniß des Räder-
rkes läuft der Mühlſtein $10\frac{23}{64}$ mal herum, während das Kammrad
ten Umgang macht. Das obere Mühleneiſen s wird mit einer Klaue
die Haue eingeſetzt, wie Taf. XLII, Fig. 4 zeigt, dagegen ſteht das
tere Mühleneiſen t, wie gewöhnlich, in dem Haufen der Haue und
t dem untern Ende in dem Stege u.

Die Preſſe oder Bremſe 1 iſt nach dem äußern Umkreis des Kamm-
des von krumm gewachſenem Holze, gewöhnlich von Pappel- oder Bir-
ıholz, gefertigt. 2 iſt die Preßbaumſcheere; 3 der Preßbaum, in welchem

die Preſſe mit einem eiſernen Bolzen befeſtigt iſt; 4 der Zughebel, womit die Preſſe mittelſt eines Seiles gehoben und zum Preſſen niedergelaſſen werden kann; v iſt die Sackwinde, mit welcher die Säcke auf den Boden A geſchafft werden; bei C iſt daher gewöhnlich eine Fallthür mit zwei Flügeln angebracht, die in der Mitte einen Ausſchnitt hat, durch welchen das Zugſeil herabgelaſſen werden kann; beim nachherigen Hinaufziehen eines Sackes ſtößt derſelbe dieſe Thüren in die Höhe, und der nach A gehobene Sack fällt beim Nachlaſſen des Seiles auf die von ſelbſt ſich ſchließende Thür zum weiteren Transport. B iſt der Beutelkaſten, D ſind die Docken des Mühlengerüſtes, welche in die ſtarken Balken E eingezapft ſind; w der Lauft nebſt dem Mühlſtein; x das Rumpfzeug, deſſen Schuh eine verlängerte Seitenzunge hat, welche bis an das Mühleneiſen reicht. Durch das Anſtoßen dieſer Zunge an die Ecken des Mühleneiſens wird der Schuh in eine ſchüttelnde Bewegung verſetzt; y iſt die Schwelle nebſt dem Anſchlag zum Beutelzeug, welches durch das Getriebe z von 4 Stecken bewegt wird. Alle übrigen Theile ſind aus der Zeichnung leicht zu erſehen. Ebenſo iſt erſichtlich, daß zur Anlegung eines zweiten, auch wohl eines dritten Ganges Raum genug vorhanden iſt; allein mehrentheis benutzt man dieſen Raum zur Aufbewahrung des Getreides, welches bei Mangel an Wind ſich gewöhnlich anſammelt.

Außer der oben angegebenen Vorrichtung, mittelſt welcher das Drehen der Haube nach der jedesmaligen Richtung des Windes bewirkt wird, findet noch die Taf. XLI, Fig. 3 dargeſtellte Conſtruction ſehr häufige Anwendung.

Von dem Dache der Mühle geht nämlich in ſchiefer Richtung bis auf den Boden, oder, wo um die Mühle eine Galerie herumgeht, bis auf dieſe, der mit einigen Streben feſt verbundene Sterz d, der unten eine Winde hat, herab; wird dann das freie Ende des auf der Seilwelle aufgewickelten Seiles in einem der rund um die Mühle in der Erde oder dem Boden der Gallerie befeſtigten Haken eingehängt und die Winde in Thätigkeit geſetzt, ſo wird dieſe ſammt dem Sterz und dem Dache gegen dieſen feſten Einhängepunkt, den man nach Erfordern verändern kann, herum bewegt. In dieſer Figur bezeichnet a die Ruthenwelle mit Kammrad; b den Preßbalken, womit die Bremſe um das Kammrad geklemmt oder losgemacht wird; c die aufrecht ſtehende Welle mit den darauf befindlichen Rädern; d den Sterz; e das Bremstau. Wie zweckmäßig aber auch dieſe Einrichtungen ſein mögen, ſo machen ſie doch immer die größte Aufmerkſamkeit des Müllers nothwendig. In der neuern Zeit iſt man daher bemüht geweſen, eine Einrichtung zu treffen, bei welcher die Mühle dieſe Regulation ſelbſt übernimmt und der Müller ſich darum nicht

iter mehr zu bekümmern hat. Wir laſſen hier die Beſchreibung einer hen Vorrichtung folgen, wie man ſie an verſchiedenen Mühlen in gland und Frankreich mit gutem Erfolge angewendet hat.

## §. 80.

## Selbſtſtellung der Windmühlen.

Taf. XLII, Fig. 5 iſt der Durchſchnitt des obern Theiles einer ländiſchen Windmühle; Fig. 6 der Grundriß; Fig. 7 eine Anſicht Vorrichtung zur Selbſtſtellung, von der Hinterſeite der Mühle; Fig. 8 e Seitenanſicht derſelben.

Die Mühle, welcher dieſe Conſtruction entnommen iſt, befindet ſich i Mantrelle, einige Meilen von Paris; ſie iſt nach dem Muſter der ineren holländiſchen Windmühlen, ſogenannten Kellermühlen *), baut.

Der geringſte Wind, ſobald er nicht mehr in der Richtung der Flü- lwelle weht, beginnt das Rad auf dem Sterze zu drehen und richtet ig ſanft und allmählich, vermöge der durch das Räderwerk bewirkten ertragung der Bewegung auf das letzte Getriebe am Ringe der Kappe, ſelbe nebſt dem Ruthenzeuge gegen den Wind. Die Räder, Getriebe d Wellen ſind von Eiſen, die 6 Flügel der Selbſtſtellung von bunt t Oelfarbe angeſtrichenem ſchwarzen Bleche.

Im Profil Fig. 5 und im Grundriß Fig. 6 iſt A die liegende elle, B das Kammrad, C der hölzerne Bremsring, D die Bremſe oder ffe, welche den Bremsring umgiebt und zum Aufhalten der Mühle nt; E das Krongetriebe, hier ein eiſernes Kegelrad; F der Hals der lle mit Fleeten, G,G die Ruthen, H,H die Fughölzer, J der Schloß- ken, K die hintere Anwelle mit dem Zapfenlager, L der Vorderriegel, der Halsbalken, N der Stichbalken, O die ſtehende Welle, PP der ffive Mühlthurm. Auf dem Mauerwerke liegt ein auf gewöhnliche eiſe conſtruirter Unterring, auf welchem ein aus Theilen zuſammen-

*) Kellermühlen werden bekanntlich diejenigen holländiſchen Windmühlen genannt, bei chen das unterſte Stock ſeiner Höhe nach dergeſtalt eingerichtet iſt, daß man mit gen Stufen nach dem Mehlboden aufſteigen und zugleich auf wenigen Stufen nach Mehlflur hinabgehen kann. Ihre Einrichtung iſt bequem. Es kann die ausgegra- e Erde rund um die Grundmauer vertheilt nnd der Fuß der Mühle noch etwas über Oberfläche erhoben werden. Hat man Grundwaſſer zu fürchten, ſo muß der Keller- nd in der Höhe der alten Erdoberfläche genommen und um die Grundmauer die er- derliche Erde angehäuft werden.

geſetzter eiſerner Ring mit einem aufwärts ſtehenden mit Zähnen verſehenen Rande aa befeſtigt iſt. Ueber dieſem eiſernen Ringe liegt auf Rollen g ruhend, welche nach dem Centrum des Ringes zu gerichtet ſind, der Oberring bb, der die Kappe und alle diejenigen Theile der Mühle trägt, welche nach der jedesmaligen Direction des Windes derſelben entgegen gedreht werden müſſen.

## Figg. 5, 6, 7 und 8.

Mit der Kappe ſind die beiden Paare von Auslegern c,c und d,d verbunden, von denen das untere Paar c,c über den Fughölzern und das obere d,d in den dazu angebrachten Verbindungsſtücken der Kappe vorkommt und mit Zugbändern und Bolzen feſt verbunden iſt.

Auf die beiden untern Ausleger c,c ſind die beiden Querbalken ee und ff aufgekämmt und mit Schraubenbolzen befeſtigt.

Zwiſchen den beiden Querbalken und unmittelbar an den Auslegern c,c her befinden ſich die aufrecht ſtehenden Säulen g und h, welche mit Verſatzungen ſowohl auf den Auslegern als den Querbalken ruhen; durch Schraubenbolzen, quer durch die beiden Querbalken und die Säulen gehend, ſo wie durch einen Schraubenbolzen, durch den Ausleger und die Säule, welche mit den erſteren beiden rechtwinkelig durch die Säule geht, iſt die Befeſtigung jeder der beiden Säulen g und h an ihrem unteren Ende bewerkſtelligt. Etwa in der Mitte ihrer Höhe über den unteren Auslegern c,c ſind die Säulen an den oberen Auslegern d,d verkämmt. Von den äußerſten Enden der Querbalken e,e und f,f gehen an dieſen Stellen mit einer Verſatzung verſehene und durch Schraubenbolzen zwiſchen den Querbalken befeſtigte Strebebänder i,i aufwärts gegen die Säulen g und h, mit denen ſie an ihrem oberen Ende durch einen Zapfen und Verſatzung verbunden ſind; dieſe Strebebänder berühren die Ausleger d,d und ſind an dieſen Stellen, um eine feſtere Verbindung zu erlangen, ausgeſchnitten. Ein durch die Säule, den Ausleger und das Strebeband gehender Schraubenbolzen verbindet alle drei unwandelbar.

Zwiſchen den beiden Säulen g und h befindet ſich eine dritte lothrecht l, welche ebenfalls zwiſchen den beiden Querbalken durch Verſatzung und einen Schraubenbolzen befeſtigt iſt. Gegen alle drei Säulen g, h und l gehen von den Auslegern noch drei ſchwache Strebebänder k,k,k, von denen die beiden äußeren, für die Feſtigkeit des Gerüſtes überflüſſig, mehr als Leitern, um zu den Wellzapfen gelangen zu können, und zur Befeſtigung von einigen Latten, um ein Geländer zu bilden, vorhanden ſind; auf der obern Fläche ſind dieſe Strebebänder mit aufgenagelten

Lattenſtücken verſehen, um das Hinaufſteigen zu erleichtern. Zwiſchen den beiden Säulen g und h iſt an den unterhalb der Ausleger c,c befindlichen Theilen ein Riegel m, und an dem obern Ende zwiſchen den Säulen g und l der Riegel n angebracht.

Dieſes ſind die Theile, welche das Gerüſt bilden, worin ſich der Mechanismus zur Drehung der Kappe nach der Direction des Windes befindet.

Dieſelben Stücke ſind in den vier Figuren mit denſelben Buchſtaben bezeichnet, was auch von den im Folgenden zu beſchreibenden Theilen des Mechanismus gilt.

Der Wind ſelbſt iſt die bewegende Kraft, um die Kappe der Mühle oder vielmehr die Ruthenwelle in die Richtung des Windes zu bringen; eine zweite kleinere Windmühle dient, um die erſtere nach der Richtung des Windes zu ſtellen.

Oben durch die 3 Säulen geht die eiſerne Welle o, in welcher zwiſchen den Säulen h und l ſechs Arme angebracht ſind, worauf die blechernen, ſchräg ſtehenden Windflügel p,p,p,p,p,p feſtgenietet ſind.

Auf der Welle o ſteckt das Getriebe r, dieſes greift in das Rad s, mit dem Rade s dreht ſich auf derſelben Welle zugleich das Getriebe t, welches wiederum in das Rad u greift, auf deſſen Welle ſich, am andern Ende derſelben, das kleine Kegelrad v befindet. Dieſe drei Wellen liegen horizontal und parallel unter einander; um nun dieſe Bewegung auf die ſtehende Welle wx zu übertragen, befindet ſich an der Welle des Rades u ein kleines coniſches Rad (Winkelrad), welches in ein entſprechendes w auf der ſtehenden Welle eingreift. Unten an dieſer Welle iſt nochmals ein horizontales Winkelrad x befeſtigt, welches in ein eben ſolches Rad y auf der horizontalen Welle yz eingreift. Dieſe letzte liegende Welle, an deren Ende, nach dem Ringe des Mühlenthurmes zu, noch ein Getriebe z angebracht iſt, welches in die Zähne des eiſernen Ringes greift, worauf die Kappe gedreht wird, liegt in der Richtung eines Radius, von dem Mittelpunkte der Mühle aus gezogen, und ruht in einem im Oberringe befindlichen Zapfenlager. Sobald nun der Wind in einer von der Bewegungsebene der Flügelrades pp verſchiedenen Richtung kommt, wird dieſes Rad von dem Winde gedreht, wozu ſchon ein ganz gelinder Wind hinreicht. Die Drehung der erſten Welle wird durch die auf einander folgenden Räder und Getriebe zuletzt bis auf den feſtliegenden gezahnten Rand des Unterringes übertragen, und weil nun das Zapfenlager des Getriebes z am Oberringe, welcher die Kappe nebſt Zubehör trägt, befeſtigt iſt, ſo muß ſo lange eine Drehung der Kappe bewirkt werden, als eine Drehung des Flügelrades pp ſtattfindet.

Es ist nur ein Fall denkbar, in welchem das Flügelrad bei einer Aenderung des Windes unthätig bleiben kann; es ist der, wo der Wind plötzlich aus einer Richtung kommt, die derjenigen, worin das Flügelrad liegt, geradezu entgegengesetzt ist; also z. B. die Mühle stände genau gegen Westen gerichtet, und der Wind wehte plötzlich aus Osten, ohne zuvor durch andere Windstriche in diese Richtung gelangt zu sein, so kann natürlich keine Drehung des Flügelrades erfolgen. In diesem Falle ist jedoch nur einzig und allein nöthig, daß jemand oben auf das Gerüst tritt und mit der Hand das Flügelrad so lange dreht, bis der Wind die Drehung fortsetzt. Um diese Drehung des Flügelrades von der Erde aus bewirken zu können, hat man auf der Welle des Flügelrades eine auf dem Umfange mit einer Nuth und Gabeln wie bei den Kornwinden versehene Scheibe Q angebracht, über welche ein Seil ohne Ende läuft. Doch bedient man sich dieser Scheibe in dem genannten Falle nicht, sondern dreht auf dem Gerüste die Flügel mit der Hand.

Der Raum über den beiden untern Auslegern c,c ist mit Dielen belegt, Fig. 7, und an beiden Seiten über denselben an den Säulen g,h und den Strebebändern k,k sind einige Latten als Geländer festgenagelt, welche in der Zeichnung nicht angegeben sind, so wie die auf den Strebebändern befindlichen, als Leitern dienenden Sprossen weggelassen sind, um die Zeichnung nicht zu verwirren.

Die Eintheilung des Räderwerkes an der Stellungsmaschine ist so getroffen, daß die Bewegung sehr langsam auf die Kappe übertragen wird und auch ein sehr schwacher Wind schon im Stande ist, die Drehung derselben zu bewirken. Folgende Verhältnisse haben sich als praktisch bewährt:

Das Getriebe r hat 12 Zähne,
" Rad s " 48 "
" Getriebe t " 12 "
" Rad u " 48 "
" Winkelrad v " 12 "
" Winkelrad w " 36 "
Winkelräder x und y gleich.
Getriebe z mit 12 Zähnen.

Auf diese Weise muß die Flügelwelle 48mal umlaufen, wenn das letzte Getriebe eine Umdrehung machen soll.

Da die Räder von Eisen gegossen werden, so bedarf es bei dieser Eintheilung nur weniger Formen von Rädern; so sind r und t und s und u gleich, und da die Winkelräder x und y einander gleich sind, so kann man dieselben auch gleich w nehmen. Von diesen Rädern kann

man einige vorräthig halten, um, wenn eine Beſchädigung vorkommen ſollte, durch Auswechſelung mit einem neuen die Maſchine wieder herzuſtellen. Das Gerüſt ſelbſt wird von ſtarkem Bauholze gezimmert; man hat nicht zu befürchten, daß man durch deſſen Gewicht einen nachtheiligen Druck bewirkt; vielmehr iſt es ſehr nützlich, wenn der Druck deſſelben ſo viel beträgt als der der diametral gegenüber befindlichen liegenden Welle und des geſammten Ruthenzeuges; denn dieſes Balancements wegen iſt ja von verſtändigen Mühlenbauern mit allem Rechte die holländiſche Manier, die Kappe mittelſt eines heruntergehenden Sterzes und der dagegen ſtrebenden Schaaren zu drehen, den Vorrichtungen vorgezogen, vermittelſt deren man die Kappe im Innern des Mühlengebäudes dreht.

Da der Wind bald ſchwach, bald mit ungemeſſener Stärke weht, ſo iſt es erforderlich, die Flügelfläche nach der herrſchenden Windſtärke vermehren oder vermindern zu können. Bei den gewöhnlichen Windmühlen wird dieſes durch das Ein- und Austhüren bewirkt; oder, wo man die Ruthen mit Leinwand beſpannt, dadurch, daß ein Menſch in die Flügel ſteigt, um die Segel einzubinden. Da aber das Einbinden nur bei einem zu ſtarken Winde vorgenommen wird, ſo iſt dieſe Operation immer mit vieler Gefahr verbunden.

Es ſind daher mancherlei Vorſchläge gemacht worden, die Verminderung der Segelfläche auf den Flügeln durch Drehung der Flügel ſelbſt oder mittelſt des coniſchen Pendels, wie der Regulator der ſtehenden Dampfmaſchinen, zu bewirken, ſie haben ſich aber in der Praxis nicht bewährt. In der neueren Zeit hat man an einigen Mühlen Vorrichtungen getroffen, mittelſt welcher man die Segelfläche vermehren und vermindern kann, ohne das Mühlengebäude verlaſſen zu müſſen. Sehr empfehlenswerth finde ich die Einrichtung, welche in einer bei Breslau nach engliſch-amerikaniſchem Syſtem erbauten Windmühle getroffen iſt und wovon Herr Profeſſor Preßler an der forſt- und landwirthſchaftlichen Akademie zu Tharand, in dem Programm der königl. Gewerbſchule in Zittau 1840 eine ſpecielle Beſchreibung gegeben hat. Wir theilen daraus Folgendes mit.

## §. 80.

### Beſchreibung einer Windmühle nach engliſch-amerikaniſchem Syſteme.

Die Figg. 9 und 10 auf Taf. XLII zeigen die äußere Anſicht des aus Ziegelſteinen aufgeführten Gebäudes, in erſterer die geometriſche

schreitung fängt mit dem vordern als dem engen Raume
folgen die übrigen, welche durch hölzerne Wendelsteige mit e
bunden sind.

Der oberste oder erste Raum, unter der hölzernen, r
deckten Haube, enthält das treibende und reguliren
a ist die Flügelwelle von Gußeisen, deren Hals vorn in ei
nen Lager und deren Zapfen in einen förmlichen Kasten b
ist im Mittel 14 Zoll stark, nach hinten zu verjüngt und etw
gegen den Horizont geneigt. Diese Neigung, vermöge welche
Ende der Flügelwelle gegen das vordere etwa 1 Fuß tiefe
sie vorzüglich deshalb, damit sie sicherer in ihrer Pfanne
Kopf der Welle hat 5 Lappen; auf denen durch vier starke
und 8 Schraubenbolzen die 5 Windruthen von ungefähr 20
befestigt sind, wie dieses aus Taf. XLIII Fig. 2 bei A zu
Da nämlich der Stoß mit der Größe der Stoßfläche wächst
zur Erlangung einer großen Betriebskraft vortheilhaft, die Flü
und breit zu machen, als dieses die Schwierigkeiten bei de
Ausführung, die zunehmende Centrifugalkraft und die ve
lastung der Welle gestatten. — Da ferner die Erfahrung dar
zweckmäßig sei, die Stoßfläche aus mehreren und schmalen
wenigen und breiten Flügeln zu bilden, entschieden und die
besonders vortheilhaft gelehrt hat, so hat man dieser Mühle
mäßig 5 Flügel von etwa 18 Ellen Länge gegeben, deren F
einen eisernen Kranz von 1 Zoll dicken Eisenstäben unter ei
bunden sind, wie es Fig. 2 B zeigt. — Jede Ruthe

den längs der Ruthe hinlaufenden Schiebestangen b, b verbunden, t Hereinziehen oder Hinausstoßen ein Schließen oder Oeffnen der pen bewirkt. Die Stellung der Klappen regulirt folgende Vorrich-: die Flügelwelle ist hohl. Durch dieselbe hindurch, so wie durch ebenfalls hohlen Zapfen geht die Eisenstange c, Fig. 1, welche sich der Welle, jedoch ohne diese längs ihres Innern zu berühren, um-, bei d aber vermittelst eines Gewindes mit der Stange verbunden Vermöge des hebelartigen Balkens f und der angehängten Ge-te oder Steine g wird die Stange c, also auch die Welle c fort-rend nach außen gedrückt; die Größe dieses Druckes kann durch die ße der angehängten Gewichte regulirt werden. Mit den Schiebe-zen b ist die Welle c übrigens auf folgende Weise verbunden: der e Kopf der Flügelwelle trägt 5 Winkelhebel, welche Fig. 2 von , Fig. 3 in der Seitenansicht zeigt; sie ruhen mit ihren Zapfen in kleinen Böcken x,x. Die inneren Arme derselben sind durch Gewinde durch die kleinen Verbindungsstangen y mit dem Ende w der etwa oll starken Welle c, welche, wie erwähnt, durch die hohle Haupt-e a geht, vereinigt. Auf ähnliche Weise ist jeder äußere Arm, wie Fig. 2 bei A zu ersehen, mit den vereinigten zwei Schiebestangen r Ruthe verbunden. Durch diese Einrichtung kann die Kraft des ndrathes gleichförmig erhalten und zugleich das zur Benutzung ge-gende mechanische Moment des Windes, welcher die Klappen zu öffnen bt, bei vermehrter Geschwindigkeit und momentanem Stoßen auch klich das Gegengewicht g, wodurch die Klappen zum Schließen dis-irt werden, überwindet und dieselben in Verhältniß seiner zuneh-nden Stärke öffnet, dem Bedürfniß durch Vermehrung oder Vermin-ung der Gegengewichte angepaßt werden.

Ueber die Construction der Flügel hinsichtlich der Schiebung und ) Wetterwinkels hat Herr Prof. Preßler Nichts in Erfahrung ngen können.

Im innern Raume trägt die Flügelwelle das große 5 Ellen im rchmesser haltende Kegelrad h; die Basis desselben ist mit einem dicken zernen Ringe i i verbunden. Um die Stirn dieses Ringes legt sich eiserne Bremsring, welcher fast das ganze Rad umgiebt und auf be-nte Weise, ähnlich wie bei den gewöhnlichen Windmühlen, durch den bbalken abgebremst wird. Durch das conische Getriebe k, dessen rchmesser 2 Ellen beträgt, wird die Bewegung der eisernen Haupt-le mitgetheilt, welche in der Mitte des Gebäudes senkrecht hinab-t. — Das ganze Gerüst von Eichenholz ruht auf der Rundmauer Gebäudes, und zwar mittelst Laufrollen, welche auf die bekannte

Weiſe in dem feſten Rollringe gehen. Die Mühle hat ein ſelbſtthätiges Dach oder ſteuert ſich ſelbſt mittelſt des Stirnrades S, Fig. 9 Taf. XLII, deſſen Bewegungsebene ſenkrecht auf der des Windrades iſt. Fig. 1 Taf. XLIII zeigt den Grundriß der Steuerung in dem Maßſtabe der Fig. 1. Sobald nämlich der Wind umſetzt, ſo daß die Ruthenmaſche nicht mehr der Richtung des Windes parallel ſteht, trifft derſelbe auf die Stoßfläche des Steuerrades und dreht deſſen Welle. Durch das an dieſer Welle ſitzende kleine Kegelgetriebe $\alpha$ wird die Bewegung dem kleinen coniſchen Rade $\beta$, alſo auch dem Stirnradsgetriebe, durch dieſes dem Rade $\delta$ und mithin auch dem coniſchen Getriebe $\varepsilon$ mitgetheilt. Die Figur zeigt, wie die Bewegung ferner mittelſt des Kegelrades $\zeta$ auf die Getriebe $\eta, \eta$ und auf die horizontalen Kegelräder $\lambda, \lambda$ fortgepflanzt wird. Die ſenkrechten Achſen dieſer letztern tragen unterhalb dem Stirnradsgetriebe $\mu, \mu$ welche in einen mit dem Thurme feſt verbundenen, innen verzahnten Kranz $\nu, \nu$ eingreifen und alſo bei ihrer Bewegung ſich ſelbſt und folglich auch die Haube mit dem ganzen treibenden und regulirenden Zeuge ſo weit herumdrehen, bis der Wind nicht mehr auf das Steuerrad wirken kann, oder bis die Mühle ſich wieder gegen den Wind geſtellt hat. Das Steuerrad hat 6 Flügel und ungefähr 4 Ellen Durchmeſſer.

Der zweite Raum hat im Lichten 10 Ellen Durchmeſſer und 1 Elle dicke Umfangsmauern. Man nennt ihn den Sackboden. Es befinden ſich darin, außer dem oberſten Theile der ſenkrechten Betriebswelle, die Schüttkäſten 1,1 ſo wie die Vorrichtung zum Aufwinden der Getreideſäcke. Dieſe letztere beſteht, wie gewöhnlich, aus einer horizontalen Welle, welche in Hängedecken lagert und um die ſich das Seil wickelt. Am innern Ende trägt ſie die hölzerne coniſche Scheibe m mit etwas rauher Oberfläche, welche vermittelſt eines Zugſeiles an eine ähnliche n angepreßt und durch die Reibung in Bewegung geſetzt wird.

Der dritte Raum, Spitzboden genannt, hat ebenfalls 10 Ellen lichten Durchmeſſer, dabei aber 36 Zoll dicke Umfaſſungswände. Er enthält die beiden Spitzmaſchinen o, o, von den Amerikanern Rubbers genannt. Sie gehören zu den aufrecht ſtehenden und haben die bekannte Einrichtung, daß ſie aus einem kegelförmigen Geſtelle beſtehen, welches mit Eiſenblech überzogen iſt; dieſes Eiſenblech iſt gleich einem Reibeiſen durchlöchert, die Löcher ſind jedoch von innen nach außen geſchlagen. Ein ähnlicher coniſcher Mantel, deſſen Blech aber von außen nach innen durchlöchert iſt, umgiebt concentriſch den ſich drehenden Kegel. Das Getreide, welches durch die Düten der Schüttkaſten in den Zwiſchenraum zwiſchen Kegel und Mantel fällt, wird bei ſeinem Durchgange zwiſchen den reibeiſenähnlichen Flächen gereinigt und geſpitzt. Die Figur zeigt

f welche Weiſe beide Maſchinen durch ein Stirnrad der Hauptwelle vegt werden. Uebrigens ſind in den engliſch-amerikaniſchen Mühlen Spitzmaſchinen nicht immer von der hier beſchriebenen Conſtruction. n und wieder hat man liegende, welche cylindriſch ſind. Ihre Achſe in der Regel 3 Zoll auf jeden Fuß Länge geneigt. Häufig trifft man h Vorrichtungen, die wie Mahlgänge eingerichtet ſind und entweder ) einem Paar der beſten Burrſteine, oder aus ähnlich geſtalteten höl- nen Cylindern beſtehen, die mit reibeiſenartigem Bleche beſchlagen ſind. )e der oben bezeichneten Spitzmaſchinen o,o ſchüttet die gereinigten rner durch eine beſondere Oeffnung in den vierten Raum, den hüttboden, hinab; dieſer hat im Lichten 11 Ellen Durchmeſſer und Elle 12 Zoll dicke Umfangsmauern. Die an den Wänden ſich be- benden Schlotten ſchütten das Getreide in zwei durch eine Scheide- nd von einander getrennte Kaſten p,p, wovon jeder am Boden zwei ffnungen hat und zwei Gänge ſpeiſt. Durch bewegliche Goſſen oder nnen kann das Getreide, welches von der Spitzmaſchine kommt, je ch dem Bedürfniß der einen oder andern Oeffnung und dadurch dem ien oder andern Gange zugeführt werden.

Der fünfte Raum iſt der Steinboden; er umfaßt 4 Mahl- inge. Seine lichte Weite beträgt 12 Ellen mit $1^1/_2$ Elle dicken Um- ngsmauern. Das Getreide oder, wenn daſſelbe den zweiten Gang ht, das Schrot, wird den Steinen durch leinene Canäle aus der obern uge zugeführt. Das Vermahlen geſchieht übrigens ganz nach engliſch- merikaniſcher Methode. Das Weſentlichſte derſelben beſteht bekanntlich rin, daß das Getreide nicht zugerichtet, ſondern möglichſt trocken durch nen ein- oder höchſtens zweimaligen Durchgang durch die Mühle zu hl vermahlen wird. Da Sandſteine hierzu zu weich ſind und, um tes Mehl zu liefern, zugerichtetes Getreide erfordern, daher zur Be- tung von Export- oder Dauermehl ſich nicht eignen, ſo bedient man ) der härteren rheiniſchen, häufiger jedoch der franzöſiſchen Steine. e Gänge der in Rede ſtehenden Mühle führen 5fußige Steine, näm- ) zwei Gänge franzöſiſche (über Havre bezogen), wovon das Paar ) Berlin 450 Rthlr. koſtet, und zwei rheiniſche. Sie haben zwar ertelshau, jedoch nicht den gewöhnlichen geradlinigen, ſondern ſind h Evans'ſcher Methode geſchärft, wie Fig. 5 zeigt. Die Steine ten bei friſchem Winde, wenn die Ruthenwelle 12—13 Umdrehungen chte und alle vier Gänge im Betriebe waren, eine Geſchwindigkeit 1 100—120 Umdrehungen. Der Weizen wird in zwei Umgängen Mehl vermahlen, der Roggen dagegen geht nur einen Gang.

Buchs und Haue ſchien bei den franzöſiſchen wie bei den rh
Steinen die bekannte engliſche Einrichtung zu haben. Der H
faſſer hat daher Nichts über die von mehreren Müllern, name
der Gegend um Hamburg, beobachtete Thatſache erfahren könn
ſich für rheiniſche Steine, wegen ihrer ungleichen Härte und D
feſte Haue mehr eigne als die ſchwebende.

Der Steinboden iſt in gleicher Höhe mit der Plattform der
die eine ſanfte Abdachung hat, gedielt, am äußeren Rande m
verkleidet und rings mit einem Geländer umgeben.

In dem ſechſten Raume befindet ſich der Mechanismu
Bewegung, Stellung und Richtung der Mahlgänge. Die Wän
21 Zoll dick, ſind an acht Stellen durchbrochen, um mit de
Corridore ähnlichen Raume zu communiciren, welcher ſich um
unter der Galerie befindet. Fig. 6 ſtellt den Grundriß dieſe
nach der Durchſchnittslinie P Q (Fig. 1) dar, iſt jedoch n
Maßſtabe Fig. 385 gezeichnet. Der innere Raum, welcher d
ſetzung des Thurmes entſpricht, iſt achteckig und hat 14 Elle
Durchmeſſer.

Das Stirnrad r ſetzt mittelſt der 4 Getriebe s ſämmtliche E
Bewegung. Das Stellen geſchieht nach der gewöhnlichen e
Methode durch den Müllergeſellen, welcher die Aufſicht führt.
innern achteckigen Raum umgebende Corridor hat $7\frac{1}{2}$ Ellen br
18 Zoll dicke Außenwände. Theils wird er als Magazin benutz
enthält er die beiden Hopperboys (Kühlmaſchinen q, q, Fig. 387 u
von denen jeder das Schrot aus zwei Gängen erhält, wenn
in Betrieb ſind. Dieſe Kühlmaſchinen werden mittelſt coniſche
und Getriebe von der Hauptwelle aus in Bewegung geſetzt. Di
dieſer Maſchinen ſtreichen das Schrot nach der Mitte oder Ab
ſpeiſen durch eine in der Nähe befindliche Düte die ſenkrecht daru
ſiebenten Raume befindlichen Beutelmaſchinen U, wovon jede
mit ſeidenem Beuteltuche überzogene Beutelcylinder enthält. Die
liefern in der Regel das ſuperfeine oder Mundmehl Nr. 0, 1 und
unteren das geringere oder zurückgehende Mehl Nr. 3 und 4. De
wird nochmals vermahlen. Die verſchiedenen Mehlſorten werde
die im Beutelkaſten befindlichen Convoyers nach den entſprechende
nungen und darunter befindlichen Reſervoirs geleitet, beim Uebe
des Mittelmehles aber durch Schließung der entſprechenden Schüz
einigt. Herr Prof. Preßler bemerkt, daß die feinſte in den am
ſchen Mühlen gebräuchliche Sorte die Nummern 10 und 11 führ
daß man ſich zum Abſondern der feineren Kleie der gröberen Nr. 5

ient. Die erwähnte Etage enthält bei v Fig. 6 einen Apparat zum ɔcknen und Darren des feuchten oder zu frischen Getreides; der innere um derselben aber die starken hölzernen Säulen u, u, welche das gehende rk der Mühle tragen.

Der unterste oder achte Raum, welcher sich unter jener Etage ndet, bildet das Parterre; er enthält die etwa 3 Ellen dicken, durch wölbe verbundenen Fundamente des Thurmes, so wie die Mehlkasten, eidekasten, Packpressen, das Comptoir und einige Wohnstuben. Die ckpresse w dient zum Einpressen des Mehles in die Fässer, zur Ver- dung. Allein es werden auch, wie bei der gewöhnlichen Lohnmüllerei den Landmühlen, kleine Posten Getreide, aber nicht einzeln, ange- nmen, sondern gegen Mehl eingetauscht, wodurch namentlich die ge- gern, als Ausfuhrmehl nicht tauglichen Sorten einen sehr lebhaften rtrieb finden.

Alle Arbeiten in dieser Windmühle werden, die des Comptoirs aus- ɔommen, von zwei gelernten Müllern und einigen Tagearbeitern ver- htet. Jene besorgen das Richten der Gänge und das Stellen der ühle, diese das Ein- und Aussacken, Aufschütten, Packen, Pressen, bwägen ɔc. Täglich werden bei frischem Winde, wenn alle vier Gänge i Betrieb sind, nach den dem Herrn Verf. gemachten Mittheilungen 00 Berl. Scheffel und darüber fertig geschafft.

## Von den Windmühlen mit horizontalen Flügeln.

### §. 81.

Um die bei verticalen Windflügeln nöthige Stellung der Flügelwelle ich der Richtung des Windes zu vermeiden, hat man hie und da ühlen erbaut, deren Windflügel in horizontaler Richtung um eine rtical stehende Welle sich drehen. Da hiernach die Fläche der Flügel n dem Stoße des Windes senkrecht getroffen werden soll, so müssen : Flügel eine solche Einrichtung haben, daß sie, wenn sie dem Winde tgegen gehen, von ihm nicht getroffen werden, weil sonst entgegen- setzte Stöße einander aufheben würden. Dieses läßt sich nun wohl if verschiedene Weise bewirken; welchen Effect man sich aber von der- tigen Mühlen versprechen darf, erhellt aus folgender Darstellung: der krechte Stoß des Windes auf einen horizontalen Flügel würde = 0 in, wenn der Flügel ebenso geschwind sich bewegte als der Wind, die eschwindigkeit der Flügel muß daher stets geringer als die des Windes

ſein. Geſetzt, die Wirkung ſei ein Größtes, wenn die Geſchwindi des Flügels = 1/3 der Geſchwindigkeit des Windes iſt.

Es ſtelle nun ab Taf. XLIII Fig. 7 die Größe eines ſen vom Wind getroffenen Flügels, bc die Geſchwindigkeit des Wi = 1, bd die Geſchwindigkeit des Flügels = 1/3 vor; ſo iſt dc = die relative Geſchwindigkeit, welche den Stoß verurſacht, und man die Größe des Stoßes durch 4/9 ab ausdrücken. Hiernach iſt das m niſche Moment des Stoßes durch = 4/9 ab.bd = 4/9 des Para gramms abde. Nun ſei af Fig. 8 ein ſchief gegen den Wind ſt der Flügel, welcher von ihm nach der Richtung und mit der Geſch digkeit fc=bc = 1 getroffen wird, aber nur nach der Richtung weichen kann. Ferner ſei ae die Geſchwindigkeit des ausweiche Flügels, ſo iſt fg die Geſchwindigkeit, womit der Flügel nach der tung des Windes ausweicht, und gc die relative Geſchwindigkeit Windes, die wie bei dem ſenkrechten Stoße = 2/3 fc = 2/3.1.

Dieſes giebt den Stoß nach der Richtung fc = 4/9 ab und der Richtung ab, nach welcher der Flügel weihen kann, = 4/9 ab. $\frac{fb}{a}$ vermöge der Zerlegung der Kräfte wird das Moment dieſes St = 4/9 ab. $\frac{fb.ab}{af^2}$.ae, aber fb:ab = fg:ae oder ae = $\frac{ab.fg}{fb}$, folglich mechaniſche Moment des Stoßes auf den ſchiefen Flügel

$$= 4/9\ ab.\frac{ab^2}{af^2}.fg.$$

Nun iſt 4/9 ab . fg = 4/9 ab . bd Fig. 8; die mechaniſchen M mente des ſenkrechten und des ſchiefen Stoßes verhalten ſich alſo:

$$= 1:\frac{ab^2}{fa^2} = fa^2:ab^2.$$

Wie man nun aber die verticalen Windflügel gewöhnlich ſtellt, ſ ab zwiſchen die Werthe von fa sin. 70° — sin. 80° Dies giebt im Mittel = 0,93, alſo nur wenig von r unterſchieden, folglich iſt a das mechaniſche Moment auf einen verticalen Flügel nur wenig geri als auf den horizontal umlaufenden. Da nun bei den Windmühlen verticalen Flügeln vier Flügel zugleich vom Winde getroffen wer indeß bei denen mit horizontalen Flügeln nur ein Flügel vom Wi ſenkrecht getroffen wird, da überdieß die verticalen Flügel eine grö Umlaufsgeſchwindigkeit als die horizontalen Flügel annehmen und da auch vermöge ihrer Schwungkraft eine gleichförmige Bewegung hab ſo leuchtet ein, daß ſie auch einen größeren mechaniſchen und ökono

Effect bewirken müſſen. Die Erfahrung hat dieſes bisher beſtätigt, Smeaton legt deshalb auch den Mühlen mit horizontalen Flügeln /8 bis 1/10 von der Kraft bei, welche Mühlen mit verticalen Flügeln gleicher Fläche haben. Bei den horizontalen Windmühlen kommt uptſächlich darauf an, die Flügel ſo einzurichten, daß ſie auf der Seite Luft fangen und ſo Drehung bewirken, auf der andern aber e dem Winde entgegen gehen, ſich niederlegen und dadurch nicht unwirkſam werden, ſondern auch ſo viel als möglich keinen Widerleiſten. Man kann ſie ſowohl in Thür- als Segelform und auch verſchiedenem Materiale, als Holz, Leinwand u. ſ. w. anfertigen.

## §. 82.

## e neueſten Erfindungen und Verbeſſerungen in der Conſtruction der Windmühlen.

aniſche Vorrichtnng zum Einziehen und Ausſpannen der Segel auf Windlenflügeln im Innern des Mühlengebäudes, nach neuer engliſcher Art.

Bei zu ſtarkem Winde iſt es erforderlich, durch Verminderung der elfläche, worauf er wirkt, deſſen Wirkung auf das umgehende Zeug Windmühle nach Belieben geringer machen zu können. Bei den ihnlichen Windmühlen iſt dieſe Verkleinerung der Angriffsfläche nur rch zu bewirken, daß die Mühle angehalten wird und nun ein ſch in die Flügel ſteigt, um die Segel einzubinden; da nun aber Operation immer nur bei zu ſtarkem Winde vorgenommen wird, t ſie auch ſtets mit vieler Gefahr verbunden.

Es ſind daher mancherlei Vorſchläge gemacht worden, die Vermiug der Segelfläche auf den Flügeln durch Drehung der Flügel ſelbſt mittelſt des coniſchen Pendels, wie beim Regulator der ſtehenden Dampfhinen, zu bewirken, ſie haben ſich aber in der Praxis nicht bewährt.

Auf den Taf. XLV und XLVI ſind verſchiedene Vorrichtungen eſtellt, die Verminderung der Segelfläche bewirken zu können, ohne man das Mühlgebäude verlaſſen muß.

Taf. XLV enthält zunächſt die in England bei den neueren Windlen gebräuchliche Methode, die Segel einzuziehen und auszuſpannen.

Fig. 1 Anſichten des Kopfes der liegenden Welle und eines lothl nach oben ſtehenden Flügels.

Fig. 2 Anſicht des Flügels von vorn.

A das Kopfende der liegenden Welle, BB die Feldruthen, CC die usruthe.

Die Einziehung der Segel geſchieht durch Aufwickelung derſelb um eine Walze, welche längs der Ruthe angebracht iſt; umgekehrt wi vermittelſt derſelben Walze die Ausſpannung des Segels bewirkt. D 4 Walzen werden durch ein im Innern der Mühle in Bewegung ſetzendes Räderwerk in dem einen oder dem andern Sinne herumgedr

D E (Figg. 1 und 2) iſt die an ihren Enden in Zapfenlage welche an der Ruthe befeſtigt ſind, drehbare Walze.

An den Enden der Walze D E befinden ſich die beiden Schnecken und e. An der Walze iſt das Segel der Länge nach befeſtigt, die gege überſtehende Seite des Segels F G iſt an eine dünne Eiſenſtange g bunden, an welche in a, a′, a″, a‴ und a⁗ ſtarke Schnüre befeſti ſind, welche durch die entſprechenden Ringe auf der Saumleiſte laufe ſich dann vereinigen und als einzelne Stränge an die Schnecken d und mit dem Ende befeſtigt ſind.

Iſt das Segel ausgeſpannt, ſo ſind die beiden Enden der Zugſchn auf die Schnecken d und e gewickelt; im umgekehrten Fall liegt da Segel um die Walze und die Zugſchnüre ſind abgewickelt.

Der am Ende D der Walze befindliche Zapfen geht durch das Za fenlager hindurch und bis in die Ruthenwelle; nahe über derſelben i auf dieſer Verlängerung der Walze ein kleines Kegelrad a befeſtigt, in we ches ein gleiches Rad b greift. Das Kegelrad b befindet ſich an dem Ende einer kleinen Welle, deren anderes Ende ein Rad F trägt.

Dieſelbe Einrichtung findet ganz auf gleiche Weiſe bei allen vie Flügeln ſtatt; man ſieht in Figg. 1 und 2 die Anordnung der vie Räder F, F′, F″, F‴ von denen F und F″ zu den Feldruthen, F′ und F‴ zu den Hausruthen gehören. In der Mitte zwiſchen dieſen vier Rä dern befindet ſich das Getriebe G, durch deſſen Drehung alle vier Räder gleichzeitig und ſo vermöge der Winkelräder a und b auch die Walzen D umgedreht werden.

Die liegende Welle iſt entweder ihrer ganzen Länge nach, wie Fig. 3 oder bis nahe an das Ende, wie Fig. 4, gebohrt. Dieſe Figg. 3 und 4 zeigen eine Ruthenwelle im Längendurchſchnitte durch die Achſe der Welle geführt.

Fig. 3 ſtellt die neuerdings in England angewandte Methode dar, vermittelſt welcher man die Segel einziehen und ausſpannen kann, ohne den Gang der Mühle hemmen zu müſſen.

A B iſt die liegende Welle, C und D die Löcher für die Ruthen, E der Stoßzapfen, F die Anwelle.

Durch die Welle, die Ruthen und durch den Zapfen geht eine Bohrung, ſo daß eine $1\frac{1}{2}$ Zoll ſtarke runde eiſerne Stange m n darin mit

dem nöthigen Spielraum sich drehen kann; diese Bohrung geht in derselben Richtung durch die Stoßplatte und die Anwelle, über welche sie noch hinausreicht.

Oben am Kopfe der Welle läuft die runde Stange mit ihrem abgedrehten Halse in einem genau centrirten Ringe und trägt an dem über die Welle hinaustretenden Theile das Getriebe G. Am entgegengesetzten Ende n ist nahe an der Anwelle darauf eine glatte Scheibe befestigt, unter welcher sich eine Bremse befindet, welche mittelst eines Hebels gegen den Umfang der Scheibe gedrückt werden kann.

Denkt man sich nämlich die Mühle im vollen Gange und die mit der Welle sich gleichzeitig drehende eiserne Stange nm, vermöge der Scheibe a und der darauf wirkenden Bremse, allmählich bis zur vollkommen ruhigen Lage festgehalten, so werden die Räder F, F′, F″, F‴, wegen des Eingriffs ihrer Zähne in das ruhende Getriebe G, während der Umdrehung der Flügel ebenfalls um ihre Achse gedreht, eine Drehung, welche die Winkelräder a und b auf die Walze DE übertragen.

Auf diese Weise kann man, während die Mühle im vollen Gange ist, sowie die Bewegung zu schnell wird, durch Anpressung der Bremse an die Scheibe a die Segel aufwickeln und dem Winde dadurch eine beliebig verminderte Angriffsfläche entgegenstellen.

Sowie jedoch die Kraft des Windes nachläßt, wird es erforderlich, um denselben Effect zu behalten, die Angriffsfläche der Segel wieder zu vergrößern, welches durch eine Drehung im entgegengesetzten Sinne, als die durch Festhaltung der Stange nm auf die Räder F, F′, F″, F‴, hervorgebrachte, bewirkt werden muß. Wird die Drehung der Walzen zum Aufwickeln der Segel dadurch bewirkt, daß man die Stange nm festhält oder in einer der Drehung der Flügel entgegengesetzten Richtung herumdreht, so muß das Abwickeln der Segel durch eine Drehung in demselben Sinne als die der Flügel, und zwar mit größerer Geschwindigkeit als die der letzteren geschehen. Hierzu dient das am Ende n der Stange nm befindliche Kronrad b, welches vermittelst des Getriebes c an der mit der Kurbel d versehenen Welle rechts oder links herumgedreht werden kann, je nachdem man in dem einen oder andern Sinne die Kurbel d dreht.

Bei der englischen Einrichtung befindet sich am Ende der Welle nur das Kronrad b, worein das mit seiner Welle verschiebbare Krongetriebe c greift; die Scheibe mit der Bremse ist von mir hinzugefügt. Sollen während des Ganges der Mühle die Segel aufgerollt werden, so ist in diesem Falle immer ein sehr schneller Gang der Mühle vorauszusetzen; die Welle selbst und der Umfang des Kronrades b, als dem Centrum so

nahe, drehen ſich mit ungeheurer Geſchwindigkeit, und unter dieſen Umſtänden das Krongetriebe c mittelſt der Kurbelwelle d einzurücken, iſt immer eine mit großer Gefahr verbundene Operation. Da derſelbe Effect ſich aber mittelſt der Scheibe und Bremſe durch bloßes Aufhalten der Stange n m hervorbringen läßt, ſo iſt dieſe letzte Vorrichtung jedenfalls vorzuziehen; wenigſtens kann der den Hebel andrückende Menſch nicht dabei beſchädigt werden, wenn auch die Vorrichtung, vermöge der beſchleunigten Bewegung der liegenden Welle, die von ihr verlangten Dienſte verſagen ſollte.

Sollen die Segel ausgeſpannt werden, ſo iſt in ſolchem Falle gewiß die Bewegung der Welle nicht ſehr ſchnell, und es kann dann immerhin die Drehung der Stange n m in demſelben Sinne, wie ſich die Flügel drehen, mittelſt des Rades b, des Getriebes c und der Kurbel d bewirkt werden.

Ein beſonderer Uebelſtand iſt bei der Ausſpannung oder Einziehung der Segel während des Ganges der Mühle der, daß der an der Kurbel oder dem Hebel der Bremſe unter der Scheibe a arbeitende Müller nie wiſſen kann, wie weit die Segel auf- oder abgerollt ſind, weil beide Operationen immer ein Reſultat der Differenz zweier Geſchwindigkeiten ſind, von denen die der Welle, als die urſprüngliche angeſehen, ſo unendlich veränderlich iſt, während für die Geſchwindigkeit der Drehung der Kurbel ſich ebenſo wenig ein Maß angeben läßt.

Von der Stelle hinten an der liegenden Welle, wo der Müller während der Stellung der Segel ſich befindet, laſſen ſich aber die Flügel, und noch weniger die darauf befindlichen Segel, betrachten, um durch den Anblick wiſſen zu können, wann die Operation beendigt werden muß.

Nach der Verſicherung von Augenzeugen ſoll man auch in der Regel erſt den Gang der Mühle durch die Preſſe hemmen und dann die Operation zur Ausſpannung oder Einziehung der Segel vornehmen.

Um alle Gefahr zu beſeitigen, bedient man ſich beſſer der Fig. 9 dargeſtellten Vorrichtung nach der Kerſtein'ſchen Idee; derſelbe hält es nämlich in allen Fällen für beſſer, die Stellung der Segel nur vorzunehmen, während die Mühle mittelſt der Bremſe feſtgehalten iſt, weil dann durchaus keine Gefahr entſtehen kann; die Unterbrechung der Thätigkeit der Mühle kann hiergegen gar nicht in Betracht kommen, da bei der Anwendung des Mechanismus zur Segelſtellung vom Innern der Mühle aus hierzu kaum $^1/_8$ der Zeit erforderlich iſt, welche das alte, noch allgemein gebräuchliche unmittelbare Einziehen und Ausſpannen der Segel erfordert.

Fig. 9 AB iſt der Längendurchſchnitt durch die Achſe der liegenden Welle. C und D ſind die Löcher für die Ruthen, E der Einſchnitt für as Blatt des Zapfens.

Die Bohrung der Welle für die Stange nm reicht nur bis zur un, rn Verjüngung der Welle; hier befindet ſich ein Loch in dieſelbe ge- auen, welches noch etwas unter die Achſe der Welle, in der auch zu- leich die der Bohrung iſt, reicht; rechtwinklig mit der Bohrung der ange nach iſt die liegende Welle in f nochmals durchbohrt.

Das Ende der Stange mn iſt mit einem kleinen Kegelgetriebe a erſehen, in welches ein anderes eben ſolches b greift. Dieſes Getriebe b efindet ſich am Ende einer kleinen Welle, an deren anderem Ende das ezahnte Rad c befeſtigt iſt; vor dieſem Rade c liegt ein Getriebe d, elches mittelſt der Kurbel e gedreht wird. Durch Umdrehung der Kur- el e wird auf dieſe Weiſe die Drehung der Stange mn und ſomit die Stellung der Segel bewirkt.

Die Details dieſer Einrichtung enthält die Taf. XLVI in größerem Maßſtabe und der folgende Abſchnitt deren Beſchreibung.

Während das Segeltuch auf die Walze ſich wickelt, müſſen gleich- eitig die Zugſchnüre an beiden Enden der Walze ſich in demſelben Maße abwickeln und umgekehrt; da nun mit jeder Umdrehung beim Aufwickeln des Segels die Walze um das Doppelte der Dicke einer Lage des Se- geltuches im Durchmeſſer und alſo auch im Umfange größer wird, ſo iſt die Länge, welche mit einer Umdrehung auf- oder abgewickelt wird, immer verſchieden, je nachdem die Walze leer iſt oder ſchon mehr oder weniger Segeltuch ſich darauf befindet. Würde nun, während das Segeltuch ſich auf der Walze über einander legt, die Zugſchnur um einen Cylinder ge- wickelt, ſo würden die Längen der Zugſchnur für jede Umdrehung beim Auf- oder Abwickeln gleich ſein und dadurch der Uebelſtand entſtehen, daß in dem einen Falle das Tuch nicht gehörig ausgeſpannt, in dem andern aber eine Spannung in den Schnüren und dem Segel entſtehen würde, welche bei hinreichender Kraft eine Zerſtörung des einen oder des andern bewirken müßte.

Um ſtets eine und dieſelbe Spannung des Segels und der Zug- chnüre zu erlangen, bedient man ſich zur Regulirung an jedem Ende der Walze einer Schnecke de, Figg. 1 und 2, Taf. XLV, worauf ſich die ugſchnur wickelt.

Die Conſtruction einer ſolchen Schnecke geſchieht folgendermaßen:

Angenommen, die Walze DE habe 4 Zoll im Durchmeſſer und die reite des Segels betrage $5\frac{1}{2}$ Fuß oder 66 Zoll, ſo muß die Walze eiläufig 5 Mal umgedreht werden, wenn das Segel aufgewickelt werden

ſoll. Der Durchmeſſer der Walze mit dem darauf gewickelten Seg
betrage 5 Zoll. Rechnet man die Stärke der Zugſchnur auf $^1/_2$ Z
Durchmeſſer und für den Einſchnitt auf der Schnecke 1 Zoll Breite
wird man der Schnecke, wenn man ihr 6 Windungen giebt, wie Figg.
und 5. eine Höhe von 6 Zollen geben müſſen. Man arbeitet nun ein
abgeſtumpften Kegel AB (Figg. 4 und 5) von Holz aus, dem m
6 Zoll Höhe giebt; der kleine Durchmeſſer deſſelben muß betrag
4 Zoll (ſo viel als der der Walze) und das Doppelte der Tiefe ei
Rinne zu $^3/_4$ Zoll angenommen, mithin im Ganzen $5^1/_2$ Zoll. Der gr
Durchmeſſer muß gleich ſein dem der Walze mit dem darauf gewickel
Segel, alſo 5 Zoll und dazu $1^1/_2$ Zoll für die Rinne, alſo $6^1/_2$ Zoll.

Schneidet man in dieſen abgeſtumpften Kegel eine $^3/_4$ Zoll ti
ſchneckenförmige Rinne von 6 Umwindungen, ſo iſt der Umfang in
Rinne am verjüngten Ende a dem der leeren Walze, und der Umfa
derſelben in cc dem Umfange der Walze mit dem darauf gewickel
Segel gleich; von der darum geſchlungenen Schnur wird alſo bei D
hung der Walze eine eben ſo große Länge auf- oder abgewickelt werd
als von dem Segel ab- oder aufgewickelt wird, und deshalb die de
Segel nebſt der daran gebundenen Schnur einmal gegebene Spannun
immer gleich bleiben.

Das Segel iſt in FG mit einer ſchwachen Eiſenſtange eingefaßt, u
daſſelbe gleichmäßig in der ganzen Länge ſperren zu können, obgleich d
Zug der Zugſchnüre nur in fünf Stellen a, a', a'', a''' und a'''' ſtattfind

Die auf der Schnecke d befeſtigte Zugſchnur läuft von der Schnec
aus über die erſte nach der Ruthenwelle zu befindliche Rolle a''', läng
der Saumlatte an der Rolle a''' weg über die Rolle a'', bei welcher ſie
einen rechten Winkel bildend, an der Stange FG des Segels befeſtig
iſt. In a'''' und a''' ſind ebenfalls an der Stange FG Zugſchnüre feſt
gebunden und über die Rolle a'''' und a''' geleitet, und dann mit de
Hauptzugleine längs der Saumkette verbunden. Ganz auf dieſelbe Weiſ
iſt die von der Schnecke c auslaufende Zugſchnur in a mit dem Zug
von F aus verbunden und läuft dann über die Rolle a', an der Stange FG
ſelbſt ſich endigend.

Auf dieſe Weiſe wird durch Drehung der Walze DE entweder di
in den fünf Punkten der Stange FG feſtgebundene Zugſchnur gleichmäßig
angezogen oder nachgelaſſen. Die Entfernungen zwiſchen a und a', a'
und a'' ꝛc. ſind unter einander gleich groß, aber größer als die Breit
des Segels, damit über jede Rolle nur eine einfache Schnur zu laufen
braucht und der Anknüpfungspunkt des Zwiſchenzuges ſelbſt beim gänz
lichen Ausſpannen des Segels nicht zur nächſten Rolle gelangt.

Da die Anwendung von Rollen so manche Unbequemlichkeit mit sich führt, wenn dieselbe nicht fest oder in einer einzigen unveränderlichen und bestimmten Richtung wirkend gebraucht werden, so halte ich es für besser bei dieser Art der Segelausspannung oder Einziehung, wie auf den Theatern statt der Rollen, sich gläserner Ringe zu bedienen.

Wenn die auf der Saumleiste befindlichen Rollen a, a', a'', ꝛc. in Beziehung auf den Flügel auch als feste Rollen anzusehen sind, so ist durch den Umschwung der Flügel doch sehr leicht, abgesehen von der bei den Rollen auch nicht unbeträchtlichen Reibung, ein Verschlagen der Zugschnüre möglich, welches bei der Anwendung von Glasringen nicht zu befürchten ist, ja selbst die Friction ist in ihnen geringer, als bei nicht mit besonderer Sorgfalt gearbeiteten Rollen.

Fig. 6 stellt einen solchen Glasring von gewöhnlichem grünen Bouteillenglase, dieses ist dem weißen Glase wegen seiner Härte vorzuziehen, in der natürlichen Größe dar; Fig. 7 ist ein Durchschnitt durch das Centrum des Ringes, und Fig. 8 zeigt die hölzerne Fassung zur Befestigung des Glasringes auf der Saumlatte.

Ein solcher Glasring wird auf der Glashütte angefertigt, indem man zuerst den Ring A A mit der Oeffnung C bildet und dann um denselben einen Glasreifen B B legt, welcher mit dem Ringe A A zu einem Ganzen zusammengeschmolzen wird. Wird die Zugschnur $\frac{1}{2}$ Zoll stark genommen, E (Fig. 6), so ist für die Oeffnung des Ringes C ein Durchmesser von $\frac{3}{4}$ Zollen hinreichend, da nur ein Strang durch den Ring gezogen wird.

Um die Glasringe zu befestigen, arbeitet man ein Stück Holz F nach der in Fig. 8 angegebenen Form aus, so daß der Ring von unten in die Oeffnung geschoben werden kann, und dann in der einen Hälfte der Peripherie von dem Holze so eingeschlossen wird, wie der Durchschnitt (Fig. 8) in D zeigt. Um noch einen Haltpunkt mehr zu gewinnen, läßt man den Ring über die untere Fläche des Holzes hinausreten und stemmt an dieser Stelle in die Saumlatte G eine Vertiefung, worin der Ring B zu liegen kommt. Die hölzerne Fassung des Glasringes wird mit 2 Schrauben H H auf der Saumlatte befestigt. In a und a'''' könnte man in einer Fassung 2 Glasringe unmittelbar neben einander anbringen und durch den einen die Hauptzugschnur, durch den andern aber die nach dem Segel gehende Zugschnur a'''' G und a F laufen lassen. Sobald zwei Stränge durch einen Glasring gehen sollen, versteht sich von selbst, daß die Oeffnung genügenden Raum haben muß, damit die Stränge den nöthigen Spielraum behalten und sich nicht zusammenzupressen brauchen, um durch den Ring zu gelangen.

Mechaniſche Vorrichtung zum Ausſpannen und Einſpannen der Segel auf Windmühlenflügeln im Innern des Mühlengebäudes.

Die im Vorhergehenden beſchriebene Vorrichtung zum Ausſpannen und Einziehen der Segel und Windmühlenflügel, vermittelſt einer an der Ruthe herlaufenden Walze von der Länge des ganzen Segels, hat einige Mängel, die ſich, wenn man dieſe Art der Auf- oder Abwickelung der Segel beibehalten will, wohl nicht beſeitigen laſſen dürfen. Wenn das Segel eines Flügels 30 Fuß lang iſt, ſo muß auch die Walze 30 Fuß lang ſein; machte man ſie ſo ſtark, daß ſie in dieſer Länge ſich eben nicht merklich biegen könnte, etwa 8 Zoll im Durchmeſſer, ſo würde dadurch ſchon längs der Ruthe her eine Fläche entſtehen, worauf der Wind bei heftigen Stürmen eine zu große Gewalt ausüben könnte; außerdem würde das Ruthenzeug durch ein übermäßiges Gewicht zu ſehr beladen und der Druck auf den Hals der Welle beinahe verdoppelt werden. Indem man dieſem Uebelſtande durch Anwendung einer etwa 4 Zoll im Durchmeſſer haltenden Walze entgehen will, ſieht man ſich genöthigt, der Walze außer der Unterſtützung an den beiden Enden auch noch einen oder zwei andere zu geben; man muß deshalb die Walze aus 2 oder 3 Theilen beſtehen laſſen, welche durch eine runde Eiſenſtange verbunden ſind, in einem an der Ruthe befindlichen Ringe ſich dreht. Hierdurch entſteht aber wieder die Nothwendigkeit, das Segel der Länge nach in ebenſo viele Stücke zerlegen zu müſſen, als die Walze Theile hat. Die Folge hiervon iſt, daß, wenn die Mühle im Gange iſt, zumal bei ſtarkem Winde, und man noch mit ſtarken Segeln mahlt, wegen des an den ausweichenden Segeln herunterſtreichenden Windes, außer dem ſonſt vom Rückprall des Windes am Mühlengebäude herrührenden Segelſchlage, noch ein fortwährender Segelſchlag entſteht, indem der Wind an den Stellen, wo das Segel unterbrochen iſt, durchdringt und das Segel hebt, ein Uebelſtand, welcher den baldigen Ruin der Segel herbeiführt.

Auch hat die Aufwickelung einer ſo langen Fläche, wie ein Windmühlenſegel, während die Breite doch nur etwa 5 Fuß beträgt, den Fehler, einer ungleichen Dicke des Segels an den Nähten, wenn Ausbeſſerungen vorgenommen ſind oder die nicht ſo genau zu regulirende Spannung der Zugſchnüre eine ungleichförmige Spannung des Gewebes hervorbringt, welche nothwendig auch zur ſchnellen Zerſtörung deſſelben beiträgt. Alle dieſe Mängel hat die von Kerſtein conſtruirte Vorrichtung zum Ausſpannen und Einziehen der Segel, welche auf Taf. L und LI dargeſtellt iſt, nicht; man iſt ſogar mittelſt derſelben im Stande, zur

it heftiger Stürme, wenn man die Windbreter abgenommen hat, die nzen Flügel vom Segeltuche zu entblößen und mit so kurzen Segeln mahlen, als man will, während bei den bisherigen Arten der Segel-nziehung nur die Breite der Segel vermindert wird, das eingereffte gel aber immer noch mit der Ruthe, woran es liegt, eine nicht un-eutende, dem Winde ausgesetzte Fläche bildet.

Fig. 1 ist die Ansicht eines senkrecht aufwärts stehenden Flügels t ganz ausgespanntem Segel; des Raumes wegen mußte die Zeich-ng in 2 Stücken gemacht werden. Fig. 2 ist der obere Theil, und es ört B′B′ der Fig. 2 vor BB der Fig. 3.

Figg. 4 und 5 stellen eben so denselben Flügel, von hinten ange-en, mit derselben Bezeichnung dar.

Fig. 3 ist der Grundriß des Kopfes der liegenden Welle und des Figg. 1, 2, 4 und 5 gezeichneten Flügels.

Figg. 6 und 7 sind Details im größeren Maßstabe.

Der wesentliche Unterschied dieser Vorrichtung und der oben in f.' XLVI beschriebenen besteht darin, wie man auf den ersten Blick ht, daß dort die Auf- und Abwickelung des Segels nach der Breite ffelben und hier der Länge nach geschieht. Man bedarf hierbei nur ner kurzen-Walze, die, nahe der liegenden Welle zu sich befindend, so-hl rücksichtlich der Wirkung des Windes darauf, als auch der Be-hwerung der Flügel, von so gut wie gar keinem Einflusse auf den Gang r Mühle ist.

Am Ende des Flügels nach der Welle zu befindet sich eine 8 Zoll n Durchmesser haltende Trommelwalze aa (Figg. 1, 3, 5, 6, 7), an elcher das Segel mit dem einen Ende befestigt ist; der eine Zapfen eser Walze hat sein Lager in der Ruthe, der andere auf der Saum-tte; wird die Walze gedreht, so wickelt sich das Segel darauf. Am deren Ende ist das Segel an einer dünnen Eisenstange oder einem lzernen Stabe festgeschnürt, um es der Länge nach gleichförmig an-annen zu können; an diesem Stab sind die beiden Zugstränge, welche rch die beiden Glasringe b und b′ laufen, festgebunden. Die Zug-änge gehen auf der Hinterseite des Flügels (Figg. 4 und 5) und langen zu den beiden Schnecken c und c′, an denen sie mit dem an-rn Ende befestigt sind.

Die hölzernen Schnecken, so construirt, wie schon §. 79 angegeben , sind auf einer Eisenstange dd befestigt, welche ihre gemeinschaftliche elle bildet; der eine Zapfen derselben d hat sein Lager in der Ruthe, s des andern Zapfens d befindet sich auf der Hinterseite der Saum-te (Fig. 6). Damit die eiserne Welle der Schnecken nur schwach zu

zu ſein braucht, nagelt man auf die letzten Scheiben noch ei
Latte h, welches ein Zapfenlager trägt, worin die in der Mi
Schneckenwelle läuft (Figg. 1, 5 und 7).

Sowohl die Achſe der Walze als die der beiden Schnecke
beide über die Saumlatte hinaus und ſind an den überſtehende
jedes mit einem Stirnrade von gleicher Größe und Anzahl d
verſehen; hierdurch wird, wenn die Walze gedreht wird, die A
mit den darauf befindlichen Schnecken mit derſelben Geſchwindi
gedreht, und zwar im entgegengeſetzten Sinne, ſo daß, wenn d
ſich auf die Walze aufwickelt, die Zugſtränge von den Schned
wickelt werden, und umgekehrt.

Die beiden Schnecken ſind mit ihrem dünneren Ende einai
gegengekehrt; an denſelben iſt der Durchmeſſer in der Rinne
Walze gleich. Nachdem man auf die Walze ein Segel ganz au
hat, mißt man den Durchmeſſer derſelben mit dem Segel und
gleich die ganzen Umwickelungen; die Schnecke erhält nun ebe
Umgänge der Rinne und in letzterer einen Durchmeſſer, welcher
Walze mit dem Segel darauf gleich iſt. Der Zugſtrang wird
Schnecken am dicken Ende befeſtigt, indem man denſelben durch
Anfange der ſchneckenförmigen Rinne von der Seite gebohrtes L
und um einen in die Grundfläche der Schnecke geſchlagenen Nag
die Welle d ſchlingt und feſtknüpft. Figg. 6 und 7, g.

Um die Segel leicht auf die Walze bringen oder wegen
Reparatur davon abnehmen zu können, kann man, wenn die
maſſiv von Holz iſt, dieſelbe der Länge nach mit einer Rinne
und das Ende des Segels umſchlagen und ſo feſtnähen, daß n
dünne Eiſenſtange oder einen hölzernen Stab von hinreichende
hindurchſchieben kann, welche man in die Rinne der Welle legt
beiden Enden in Krampen ſchiebt, wodurch das Segel auf de
befeſtigt wird, wie die Kette auf dem Kettenbaume des gewö
Webeſtuhles.

Wenn man die Zugſtränge befeſtigen will, hier natürlich ve
ſetzt, daß die Walze a a und die Schnecken d d ſich am Flügel
Stelle befinden, und die Räder e und f vorgeſteckt ſind, ſo wick
zuerſt das Segel auf die Walze und bindet dann die Zugſtränge b
an dem Ende des Segels feſt und bewirkt auf irgend eine Wei
die Walze ſich nicht drehen kann, zieht nun die Stränge durch
ſprechenden Glasringe b b′ am Ende des Flügels und leitet
der Hinterſeite des Flügels her bis zu den Schnecken, führt da
jedes Stranges durch das Loch an der Schnecke und zieht, inde

es um die Welle d und den Nagel g wickelt, ſcharf an, worauf man es feſtbindet.

Hat man vor dieſem Feſtbinden der Zugſtränge die Befeſtigung der Glasringe b b′ um einige Zolle nachgelaſſen, ſo kann man, nachdem man das Segel abgewickelt hat, während welcher Zeit die Zugſtränge vermöge der durch die Räder e und f mitgetheilten Bewegung ſich auf die Schnecken gewickelt haben, noch eine Nachſpannung durch Anziehen dieſer Glasringe bis an die letzte Scheibe, woran ſie befeſtigt werden, bewirken. Wird das Auflegen der Segel und die Befeſtigung der Zugſtränge bei trockenem Wetter vorgenommen, ſo bleibt das Segel am beſten geſpannt, neue Segel oder Zugſtränge müſſen nach einiger Zeit nachgeſpannt werden, indem ſie ſich längen.

Dieſe ſehr einfache Vorrichtung iſt es, wodurch das Segel auf einem Flügel ausgeſpannt und eingezogen wird, und es bleibt nun noch der Mechanismus zu beſchreiben übrig, wodurch die Drehung der Walze und ſomit auch die der Schnecke vom Innern des Mühlengebäudes aus bewirkt werden kann; er ſtimmt im Weſentlichen mit dem im vorigen Abſchnitte beſchriebenen auf Taf. L abgebildeten überein.

Die Ruthenwelle iſt wie in Figg. 3 oder 9 der Taf. XLV der Länge nach durchbohrt und enthält die eiſerne Stange, welche im Innern der Mühle durch die eine oder andere Vorrichtung gedreht werden kann. Auf dem aus dem Kopfe der liegenden Welle hervortretenden Theile dieſer Stange iſt das Getriebe K befeſtigt, welches wiederum die Räder i, i′, i″, i‴ Figg. 1 und 3 Taf. XLVI in Bewegung ſetzt; die Lage der Räder in der Anſicht von der Seite iſt wie in Fig. 1. Die Räder i, i′, i″, i‴, befinden ſich hier der Mitte jeder Ruthe gegenüber und laufen in Pfannen, welche am Kopfe der Welle angebracht ſind.

An dem andern Ende der kleinen eiſernen Wellen dieſer Räder i, i′, i″, i‴ befindet ſich nahe vor der Ruthe ein kleines Kegelgetriebe m (Fig. 3). Dieſes greift in eben ein ſolches n, welches an einer Welle o (Fig. 1) befeſtigt iſt. Die Welle o iſt oben und unten mit einem eben ſolchen gleich großen Kegelgetriebe m verſehen, ruht mit dem nach der Welle zugekehrten Ende in einer in der Welle befindlichen Pfanne und läuft in den Lagern p und q, welche in der Ruthe befeſtigt ſind.

Die Welle der Aufwickelungswalze a a, deren eines Ende in einem Lager auf der Saumlatte läuft, tritt durch ein mit einer Büchſe verſehenes, in der Ruthe befindliches Loch und trägt an dem hervorſtehenden Ende ein eben ſolches Getriebe, wie die m, n und l in Figg. 1 und 3 mit r bezeichnet, welches in das Getriebe l greift.

Wird alſo die in der Achſe der liegenden Welle befindliche eiſerne Stange und ſo das mit ihr verbundene Getriebe k gedreht, ſo wird dadurch den Rädern i, i′, i″, i‴ eine drehende Bewegung mitgetheilt; vermittelſt des Kegelgetriebes m geht dieſelbe auf das Getriebe n und die Welle deſſelben, alſo auch auf das Getriebe l, und von dieſem mittelſt des Getriebes r auf die Welle der Aufwickelungswalze über.

Die Vorrichtung, um die in der liegenden Welle befindliche eiſerne Stange zu drehen, iſt auf Taf. XLVI in größerem Maßſtabe mit allen Details dargeſtellt.

Fig. 8 iſt der Durchſchnitt der liegenden Welle der Länge nach.

Fig. 9 deren Querdurchſchnitt.

Fig. 10 Anſicht eines Stückes der Welle, in Beziehung auf das daran befindliche Räderwerk, von oben; oder Grundriß des Räderwerkes.

Fig. 11 Querdurchſchnitt der Welle mit Hinweglaſſung des Räderwerkes.

Die Welle iſt vom Kopfende an bis etwa, wo die untere Verjüngung anfängt, der Länge nach im Centrum gebohrt (Taf. XLV, Fig. 9). Die Bohrung erhält ſtark 1½ Zoll im Durchmeſſer, damit eine etwas ſchwach 1½ Zoll ſtarke runde eiſerne Stange ohne Hinderniß ſich darin drehen kann.

An der Stelle, wo der Mechanismus zur Drehung der Stange angebracht werden ſoll, am Ende der Bohrung, wird in die Welle ein Loch a b c d (Fig. 10 Taf. XLVI) geſtemmt, um Raum für die Getriebe u und v zu bekommen. Das Getriebe u ſteckt auf der hier quadratiſch geſchmiedeten runden Stange s (Figg. 8 und 10); das Ende der Stange iſt verſtählt und einförmig abgerundet, um den untern Zapfen zu bilden, der in einer eiſernen Pfanne läuft. Die Pfanne iſt eine vierkantige Stange e (Figg. 8, 9, 10) gearbeitete, der Form des Zapfens entſprechende Vertiefung; dieſelbe Stange e hat auch noch eine ähnliche Pfanne auf dem einen Ende für das Getriebe v, wird durch das in die Welle ſenkrecht zur Achſe geſtemmte vierkantige Loch e (Fig. 11) gehoben und mittelſt Verkeilung oder Schrauben durch den Krampen f (Figg. 9, 10) feſtgehalten. Zur feſtern Lage dieſer die Pfannen enthaltenden Stange dient auch noch das Stück Holz g (Fig. 10), welches dahinter gepaßt und feſtgekeilt iſt.

Um die Stange s in unverrückter Lage zu erhalten, iſt dieſelbe oben am Kopfe der Welle mit einem Anſatze verſehen, welcher hinter dem aus zwei Theilen beſtehenden, am Kopfe der Welle befeſtigten Lager liegt, worin ſich das dort befindliche Ende der Stange s dreht. Auf dem aus

m Lager hervortretenden vierkantigen Ende der Stange ist das Ge-
ebe k Figg. 1 und 3 befestigt.

Auf der Welle des Getriebes v, aber an der einen äußern Seiten-
che der Welle, befindet sich das gezahnte Rad x, in welches das Getriebe y
ift, welches vermittelst der Kurbel z umgedreht wird.

Je nachdem man die Kurbel rechts oder links herumdreht, werden
Folge dieser Verbindungen von Rädern und Getrieben die Segel der
r Flügel entweder auf- oder abgewickelt.

Dieses ist die mit Hülfe der Zeichnungen hinreichend verständliche
rrichtung, welche so viele Vorzüge vor der englischen hat, da sie
cht allein vollkommen gefahrlos ist, sondern auch selbst in dunkler Nacht,
ne daß man nöthig hat, nach den Flügeln zu sehen, es möglich macht,
e Stellung der Segel auf den Flügeln bestimmen zu können; man
rf nur einmal die Umdrehungen der Kurbel z zählen, welche nöthig
id, um die Segel ganz auf- oder abzuwickeln, und deren Zahl an die
elle neben die Kurbel schreiben, so wird ohne weitere vorhergegangene
nstruction ein Jeder sogleich die Flügel mit der Hälfte oder dem Viertel
r Segelfläche zu belegen im Stande sein.

Wenn, wie vorhin schon gesagt ist, die Segel und die Zugschnüre
i trockener Luft auf die Flügel gebracht sind, so wird bei Regenwetter
der feuchter Luft eine nachtheilige Anspannung der Leinwand und der
Seile erfolgen, welche eine baldige Zerstörung der Leinwand bewirkt;
uch gegen diesen unvermeidlichen Uebelstand habe ich ein einfaches Mittel
ngegeben. Es besteht in einem Regulator, welcher die Spannung
es Segelleinens und der Seile unverändert erhält. Figg. 2 und 4 ist
ieser Regulator dargestellt.

b und b′ sind die beiden Glasringe, wodurch die Zugseile laufen,
elche an dem Ende des Segels befestigt sind; diese Glasringe sind
cht an der letzten Scheide festgebunden. Die letzte Scheide ist doppelt;
e sind zwei Latten, mit einem von der Stärke der Saumlatte schon be-
immten Zwischenraume; in dem letzteren sind in O, P und Q Rollen
er Glasringe befestigt, worüber die in den Glasringen festgebundenen
chnüre laufen. Diese vereinigen sich vor der Rolle oder dem Ringe Q
einem einzigen Strange, der durch den auf der Hinterseite des Flü-
es an einer Scheide befestigten Glasring R geht und in S an einen
rten elastischen Knüppel von zähem Holze gebunden ist, der in T
rmittelst zweier in die Ruthe geschlagenen eisernen Krampen befe-
gt ist.

Dieser Strang des Regulators wird bei trockener Luft so festgebun-
n, wie Fig. 4 zeigt, nämlich daß, wenn das Segel möglichst festge-

ſpannt iſt, der Knüppel S T, der als eine ſtarke Feder wirkt, der Ruthe herliegt; ſobald nun eine Zuſammenziehung des Segels Näſſe ſtattfindet, giebt die Feder T S nach und erhält fortwährend bald das Segel wieder trocken wird, dieſelbe Spannung.

Dieſer Regulator, welcher ſo gut wie gar keine Koſten v iſt nicht allein aus dieſem Grunde, ſondern auch wegen ſeiner deutlichen Einfachheit allen andern Vorrichtungen zu demſelben von Metall gearbeitet, vorzuziehen.

Wenn man will, kann man auch quer über das Segel a Flügel 3 oder 4 abgerundete Latten in gleichen Entfernungen, abgerundeten Seite gegen das Segel gekehrt, anbringen, wel parallel mit einer Scheibe und in einem Abſtande von beiläuf Zolle darüber befeſtigt; wenn die Flügel richtig conſtruirt ſind, auch ohne dieſes Hülfsmittel die Segel ſtets glatt auf den liegen.

Die hier beſchriebene und auf Taf. L und LI dargeſtellte tung zum Ausſpannen und Einziehen der Segel kann, wenn m auch mittelſt der engliſchen Einrichtung (Taf. XLV Fig. 3) des Ganges der Mühle in Thätigkeit geſetzt werden.

## Verbeſſerungen an den Windmühlen. Von J. B. J. La zu Bordeaux.

(Hierzu Taf. XLVII.)

Der Erfinder giebt im Folgenden ein Mittel, wodurch m Windmühle, die mit vollen Segeln geht und von einem ſ ſturme gefaßt wird, alle Segel zugleich aufgeien (abbinden Vorrichtung iſt wohlfeil und läßt ſich an allen Mühlen an einziger Arbeiter reicht zur Manövrirung derſelben hin, und nur eines oder höchſtens zweier Umläufe der Mühlenwelle.

ae Fig. 1 iſt ein Windmühlenflügel. Im Punkte g der Vierecks d e c k wird ein Ring oder eine Rolle befeſtigt, durch peltes Geitau geht, deſſen Enden auf dem Leit im Punkte daß d c gleich d g iſt; eine ähnliche Rolle bringt man in den Punkten h und gh gleich h b macht; ſo taue vorhanden, bi einigen. In ſ Spanntau; l zigen Strang

: um die Fläche adgn vermindert; es bleibt das Dreieck deg, das gewöhnlich bei allen Mühlen läßt; behält man dieſe Einrichtung ſo hat man dadurch den Vortheil, daß der Punkt c des Segels, er nach g kommt, außerdem von c' nach g rückt, was auch mit den ten b und a geſchieht; dadurch wird das Segel, was ſich der Länge ausreckt, beſſer aufgegeiet. Indeß kann man auf verſchiedene Arten ien, und wir haben die vorhin genannte nur des Beiſpiels wegen hlt.

Dieſelbe Einrichtung bekommen auch die übrigen Flügel; es wird rch theilweiſe die Confuſion der Geitaue vermieden, in welcher An- man dieſelben ſonſt auch aufbringen will. Sind alle vier Flügel dieſe Weiſe ausgerüſtet, ſo hat jeder Flügel ein Geitauende und ein ntauende, ſo daß im Ganzen acht ſolcher Enden, vier von jeder e, vorhanden ſind.

Faßt man nun mit einer Hand das Geitauende if Fig. 1 und mit andern das Spanntauende me, und hält oder zieht das eine an, end man das andere nachläßt, ſo geiet man abwechſelnd ab und auf. Es kommt alſo nur noch darauf an, einen Mechanismus her- llen, welcher bei ſämmtlichen Flügeln zugleich dieſe Wirkung hervor- gt, welcher alſo alle Geitaue zugleich, und auch alle Spanntaue ich bewegt, und zwar dergeſtalt, daß, wenn die einen anholen oder hen, die andern nachlaſſen und umgekehrt. Dieſer Mechanismus auch von der eigentlichen Bewegung der Mühlenwelle ſelbſt unab- ig ſein.

Bei allen Windmühlen hat die Mühlenwelle außerhalb der Mühle hen dem Einſetzpunkte der Flügel und dem Halsbande, worin die le rotirt, einen freien Raum ab (Fig. 2) von etwa 2 Fuß Länge, dazu vorhanden iſt, damit die Flügel unten nicht gegen die Mühle gen. Die Welle iſt an dieſer Stelle gewöhnlich viereckig mit abge- eten Kanten. Man muß die Kanten dieſes Theils, um unſern hanismus aufbringen zu können, abtreiben oder auf jede Fläche eine eine Wange nageln, damit dieſer Theil der Welle völlig rund werde.

dieſen ſo zugerichteten Theil der Mühlenwelle kommt ein Rad von z oder beſſer von Eiſen zu ſitzen, eine Art von Trilling, welcher aus ontalen Stangen beſteht, die durch Stangen mit einander verbunden

Der Trilling hat inwendig eine Oeffnung von der Weite der Dicke Mühlenwelle ab (Fig. 2), welche darin umläuft. Fig. 3 zeigt s Rad, welches zwei Abtheilungen hat; am Ende deſſelben befindet eine Rolle mit tiefer Kehle, durch welche Schnurenden gehen, die Haltpunkte dienen; die Kehle nimmt eine endloſe Schnur auf, welche

bis zum Fuße der Mühle hinabreicht und mit Knöpfen oder Knoten v
sehen ist.

Hat man das Rad aufgebracht, so legt man die Segel in die Lö
in welcher sie aufgegeiet sind, nimmt dann die vier Spanntauenden i
bringt jedes in eine Stange des Rades dem jedesmaligen Flügel geg
über in die Abtheilung e, wobei man die Taue gleichmäßig anspan
Zieht man jetzt an der Schnur dc (Fig. 3), so dreht sich das Rad i
e nach a und d um die Mühlenwelle, welche ihm zur Axe dient; dabei
werden die Spanntaue g, k, h auf die Abtheilung e gewickelt und
weit angezogen, daß die Segel aufgehißt sind. In dieser Lage der Sa
befestigt man nun auf ähnliche Weise die Enden der Geitaue jedes sein
Flügel gegenüber in der Abtheilung f (Fig. 3), indem man dafür sor
daß jedes Ende mit dem zugehörigen Geitaue gleichmäßig gespannt i
Die Vorrichtung ist dann fertig.

Zieht man jetzt das Schnurende bc nieder, so wickeln sich die Spa
taue, welche sich durch das Niederziehen des Schnurendes dc vorhin
die Abtheilung e gelegt hatten, ab, während sich gleichzeitig die Geita
in der Abtheilung f nach entgegengesetzter Richtung aufwickeln. Je nac
dem man folglich das Schnurende de oder bc zieht, wickelt das Ra
entweder die Spanntaue oder die Geitaue auf. So wie die Mühlenwel
durch die Kraft des Windes umläuft, folgt das Rad dieser Bewegung
ohne irgend eine Reibung und ganz so, als wenn es mit ihr aus einem
einzigen Stücke bestände; nur die endlose Schnur, welche bis zu dem
untern Theile der Mühle hinabreicht, hat eine constante Bewegung von a
nach d durch c und b nach a.

Ist die Mühle im Gange und sind alle Segel ausgespannt, so be
nutzt man den vollen Wind, und wartet ruhig einen etwaigen Stoßwind
ab; so wie der Müllerbursche denselben bemerkt, faßt er die Schnur be
Fig. 3 und läßt dieselbe durch seine Hände gleiten; er achtet dann auf
die Stärke des Windstoßes, und so wie er aus dem heftigen Gange de
Flügel bemerkt, daß es Zeit ist, die Flügel dem Winde zu entziehen, s
schlägt er rasch die Schnur um einen zu diesem Zwecke in der Mau
der Mühle befindlichen Pflock v Fig. 4 und hält dabei die Augen sch
auf die Geitaue gerichtet; so wie er bemerkt, daß sie gespannt sind, lä
er die Schnur fahren; die Flügel machen dann in Folge ihrer erlangte
Schwungkraft noch einige Umläufe und bleiben bald stehen. Ist de
Stoßwind vorüber, so faßt er den Hebel dc und zieht ihn kräftig nie
bis die Segel aufgehißt sind, wo dann die Mühle wieder in Gang kom

Mittelst dieser Vorrichtung erhält man das unerwartete Resultat
daß die Flügel sich sämmtlich zugleich abbinden und daß der Wind sel

s verrichtet. Die Geſchwindigkeit, womit dieſes Abbinden oder Auf-
vor ſich geht, ſteht im directen Verhältniſſe zu der Geſchwindig-
eines einzelnen Umlaufes der Flügel, alſo auch im directen Ver-
iſſe zu der Stärke des Windes. Der Müllerburſche ſchlägt die
ſe Schnur um den in der Mauer befeſtigten Pflock, wenn er abbinden
, und hat daher faſt gar keine Kraft von ſeiner Seite anzuwenden.
größert man den Durchmeſſer des Rades a (Fig. 3), ſo wirkt die
ſe Schnur um ſo kräftiger.

Der ganze Apparat iſt leicht herzuſtellen und läßt ſich an jeder
hle anbringen, wenn nur der Raum auf der Welle zum Aufbringen
genannten Rades groß genug iſt. Dabei ſind jedoch folgende Be-
ungen nicht zu überſehen. Sind die Spanntaue geſpannt, ſo muß
Aufhalter da ſein, damit das Rad der Elaſticität der Taue nicht
giebt und zurückgeht; daſſelbe iſt der Fall, wenn die Geitaue geſpannt
. Dieſer Aufhalter kann auf mancherlei Weiſe verfertigt werden;
nde Einrichtung ſcheint jedoch die vortheilhafteſte und genaueſte zu ſein.

Es ſei ab Fig. 4 ein Rad, welches an die Stelle des Rades ab
. 3 aufgebracht wird. Dieſes Rad beſteht nicht, wie das vorher-
nde, aus einem einzigen Stücke, ſondern es iſt aus zwei Theilen
l und qcl zuſammengeſetzt. Der Umfang des Stückes abd iſt auf
zweiten Stücke mittelſt vier eiſerner Stangen a, b, c, d befeſtigt,
he daſſelbe jedoch unabhängig von dem Stücke qcl rotiren laſſen;
Rotation wird jedoch durch die Stangen und durch die eiſernen Stifte
; h, i, auf welche die Stangen ſtoßen, begrenzt, ſo daß der Umfang
cd keine andere Bewegung annehmen kann, als welche ihm der
ſt f, gegen welchen die Stange o ſtößt, geſtattet, während der Stift i
gleicher Weiſe gegen die Stange a ſtößt; bei der entgegengeſetzten Ro-
on ſtößt der Stift h gegen die Stange d und der Stift e gegen die
nge b. Befeſtigt man nun auf die Mühlenwelle c ein gezahntes
), das von der Fläche cab herſtreicht, und auf der Fläche dieſes
es zwei Vorſtecker r, m, die durch Federn q, l immer ſtraff gehalten
den, ſowie zwei Winkelhebel z, k, von denen der eine mit ſeinem
e immer auf die Oberfläche im Punkte g, der andere im Punkte p
; ſo leuchtet ein, daß beim Anziehen der Schnur v der Vor-
r m ſich dieſer Bewegung entgegenſtellt; da jedoch die Oberfläche
dem Punkte f nach dem Punkte o rücken kann, ſo ſtößt während
s Fortganges der Stift n auf den Arm g und der Vorſtecker m
ſich; das ganze Rad folgt jetzt dem Zuge der Schnur v, während
Vorſtecker r über jeden Zahn fortgleitend, jede rückgängige Rotation
indert. Zieht man dagegen die Schnur u, ſo ſtemmt ſich der Stift h

gegen die Stange d, der Stift s kommt nach p, trifft auf den Hebelarm q und hebt den Vorſtecker r, welcher allein die Bewegung des ganzen Rades hemmte; dieſes folgt daher dem Zuge der Schnur u, während der Vorſtecker m jede rückgängige Rotation verhindert. Auf ſolche Weiſe kann man die Segel in jedem beliebigen Punkte abgebunden oder aufgehißt halten, ohne daß das Rad zurückgeht; der bloße Zug an v oder u erzeugt auch ſonach zwei Bewegungen, die der Geitaue und die des Aufhalters, ohne daß die Bewegungen einander ſchaden. Man kann die Winkelhebel und die Federn, welche mit der Zeit und durch Roſten ihre Elaſticität verlieren können, weglaſſen, und dafür Vorſtecker mit Haken in meißelförmiger Geſtalt nehmen, deren Arme unter einander befeſtigt ſind; die Haken müſſen eine ſolche Entfernung von einander haben, daß, während der eine eingreift, der andere aus den Zähnen des Rades gelöſt iſt und daß nach dem Umdrehen des Rades letzterer zwiſchen die Zähne faßt und deſſen rückgängige Bewegung verhindert.

Sieht man auf die möglichſte Einfachheit, ſo giebt die vorhin beſchriebene Einrichtung ein genügendes Reſultat, ohne eigentlich von einem begründeten Uebelſtande begleitet zu ſein. Wollte man jedoch, weil die Lage der Zugſchnur außer der Mühle für eine Unbequemlichkeit gehalten würde, dieſelbe in die Mühle legen, ſo darf man dazu nur die in Fig. 6 abgebildete Vorrichtung in Anwendung bringen; dieſelbe beſteht aus einem gezahnten Rade ei und einer hölzernen Trommel mh, die eiſerne Trichſtöcke trägt, welche eine Art Strickleiter aus Schnüren oder Ketten und Querſtangen tragen; eine ſolche Zugſchnur wirkt kräftiger als die oben beſchriebene. Damit dieſes Anſatzſtück nicht immer mit umzulaufen braucht, wenn die Mühle im Gange iſt, kann man daſſelbe mittelſt eines Hebels beliebig eingreifen laſſen und löſen.

Durch Anwendung eines ſolchen Anſatzſtückes wird zugleich die Kraft verſtärkt; denn wenn der Durchmeſſer des Radetheiles, auf welchem ſich die ſämmtlichen Taue wickeln, ſich zu dem Durchmeſſer des großen Rades wie 1 zu 4 verhält, und wenn ſich der Durchmeſſer des kleinen gezahnten Rades ei zum Durchmeſſer ſeiner Trommel mh wie 1 zu 3 verhält, ſo braucht die Kraft nur dem 12ten Theile des Widerſtandes gleich zu ſein, ſo daß man mit 130 Pfunden Kraft einen Widerſtand von 14 Centnern zu überwinden vermag.

Endlich bringt der Patentnehmer noch ein drittes Stück zum Abbinden der Segel in Vorſchlag, das ſehr ſchnell wirkt, ohne daß man im mindeſten darauf zu achten braucht; es beſteht aus einem Vorſteck mit Haken, welcher in das Rad zum Sperren deſſelben einfällt und welcher ſich in einem beſtimmten Zeitmomente von ſelbſt löſen muß.

alb Fig. 7 ist ein gezahntes Rad auf der Mühlenwelle, welches
n in Fig. 6 bei d abgebildet ist. defl ist eine Art Eisenblechbüchse,
che auf der Achse d, die mit der in i Fig. 6 abgebildeten identisch
ihre Befestigung gefunden hat; sie läßt sich durch den Hebel mn
n bis zu c und auch wieder niederdrücken, bis sie auf das Rad alb
t, so daß das Rad lh in das Rad alb eingreift. Das Rad lh
in der Büchse befestigt und besteht mit einer Nuß oder einem Getriebe
is einem Stücke, welches mit dem Hebel ag ganz die Einrichtung
an einer Winde hat. Die Räder haben ein solches Größenverhältniß
inander, daß während eines Umlaufes des Rades alb mit der Mühlen-
e das Rad lh zweimal umläuft; das Getriebe i läuft also auch
mal um, hebt aber doch nur, da es 3 Zoll Umfang hat, 6 Zoll
dem Hebel ga; von dem Punkte g des Hebels, welcher frei
inen auf dem Vorstecker im Punkte g befestigten Ring tritt, bis zu
Zahne q sind 5 Zoll des Hebels frei und zahnlos und nur der
te Zoll hebt den Vorstecker und macht das Rad frei. Da alle Zähne
Hebels eingesetzt sind und herausgenommen werden können, so lassen
die Abstände gq und ku so einrichten, wie das Abbinden der Segel
nöthig macht; es kann sich nämlich der Vorstecker nach einem ganzen
laufe der Mühlenwelle oder nach mehr oder weniger als einem vollen
aufe lösen.

Diese dritte Einrichtung hat auch noch den Vorzug, daß man zum
inden der Segel nur den kleinen Griff aus dem Ringnagel p (Fig. 7)
lösen braucht und dann die Vorkehrung beliebig lange in Activität
n kann, ohne daß dies irgend einen Uebelstand herbeiführt. Die
lenwelle ab läuft, nachdem die Segel abgebunden sind, in der Rich-
lab fort, dreht das Rad lh nach der Richtung lkh und die Nuß
Winde mit ihm nach derselben Richtung herum, die Nuß faßt aber
dem Zahne im Punkte v keinen Zahn weiter, um die Winde ga
r heben zu können, hält folglich den Zahn v und den Hebel dg
rselben Höhe und läßt diesen nicht wieder eingreifen. So wie die
l abgebunden sind, hakt man den kleinen Griff in den Ringnagel p
und das Stück flm hebt sich in die Lage cn, welche Bewegung
leichter vor sich geht, wenn man bei r ein kleines Gegengewicht
ingt. Auf der andern Seite ist das Rad lh nicht mehr an das
ab gebunden und folgt dem Gewichte der Windenstange ga, welche
eit niedergeht, bis ihr Kopf t in dem Ringnagel g liegt. Alle diese
egungen geschehen von selbst und in dem nämlichen Augenblicke, so
man die Segel bei der ersten Gelegenheit abbinden kann.

Den Windmühlenflügeln kann man dadurch eine bedeutend größere Solidität geben, daß man die Punkte a, b, c, d (Fig. 5) durch ein straffes Seil oder besser durch ein Eisendrahtseil verbindet; die Flügel können dann für sich keine Vibration annehmen, wodurch ihre Wirkung beständiger wird; auch sind sie dann in ihrer Ebene gegen die Centrifugalkraft geschützt, die mitunter sehr bedeutend wird. Bringt man ferner auf den Kopf der Mühlenwelle bei c senkrecht auf die Flügelflächen eine mäßige Spiere e f aus leichtem Holze und halb so lang, als die Flügel sind, und läßt von ihrem Ende f vier Drahtseile straff bis zu den Punkten a, b, c, d fortgehen, so sind die Flügel dadurch gegen die horizontale Wirkung des Windes geschützt und können so einen viel stärkern Druck aushalten.

Eine mit den vorstehenden Einrichtungen versehene Mühle hat gewiß viele Vorzüge von der gewöhnlichen Mühle; man spart an Zeit und Arbeit; der Müller beherrscht seine Mühle völlig und ist dadurch gesichert; die Flügel sind stärker und können daher breiter gemacht werden, wodurch die bewegende Kraft sich vergrößert.

Fig. 8 stellt eine Einrichtung dar, bei welcher die Flügel sich immer von selbst nach dem Winde stellen. Daß dieses bei den bisherigen Mühlen nicht geschieht, hat seinen Grund darin, daß sich der massive Mühlenkörper zwischen den Flügeln und dem Winde befindet, so daß die Flügel unten gegen den Wind geschützt sind, wodurch das Gleichgewicht gestört wird. Deshalb construiren wir eine Art Thurm aus gußeisernen Säulen, welche etagenweise mit einander verbunden sind und den Wind unten und oben gleichmäßig durchstreichen lassen. Der Thurm hat oben zwei Ringe, welche nicht aus einander gehen können und von denen der eine mit dem Thurme, der andere mit der Mühlenwelle verbunden ist. Die letztere bewegt sich frei in einer horizontalen Ebene, so daß die Mühle sich nach dem Winde immer von selbst richten kann. Der Drilling d liegt nach der Seite a zu, um einen möglichst langen Arm der Welle nach den Flügeln zu frei zu lassen. Auch hier ist das System der Geitaue anzubringen; um jedoch den äußeren Wellenraum nicht durch ein unnöthiges Gewicht zu beschweren und die Taue der Flügel, welche sich in b vereinigen, nicht zu beschränken, legt man das Rad besser im Innere des Thurmes bei i, was mit einer leichten Veränderung geschehen kann, indem man bei f (Fig. 9) Wechselrollen, bei b einen Wulst mit Löchern oder Leitungen und vier eiserne Arme anbringt, welche die Wechselrollen halten, wodurch die Geitaue und Spanntaue auf das Rad geleitet werden.

Bisher war immer nur von einem Abbinden der Segel in horizon-
Richtung die Rede. Man könnte jedoch auch vertical, d. h. in der
tung der Länge der Flügel, abbinden; dies würde jedoch etwas
ere Kosten verursachen, weil man eiserne Stangen mit Ringen an
n Flügel für eine vorhangartige Befestigung der Segel, oder Rollen
furchen längs der Flügelarme, oder eine große Walze an jedem Flügel
n der Welle zum Aufwickeln der Segel anbringen müßte.

Nachtrag. Die Form, welche man den Flügeln jetzt giebt, scheint
: natürliche zu sein. Gegenwärtig erhalten sie die Gestalt von Paral-
grammen oder weichen nur wenig von dieser Form ab. Ihre Gestalt
mmt sich dadurch, daß auf allen ihren Theilen ein gleichmäßiger
k stattfinden soll; im Zustande der Ruhe scheint das Parallelogramm
r Bedingung wohl zu entsprechen, aber im Zustande der Rotation
ht es weit davon ab. Hat die Mühle ihre volle Geschwindigkeit
gt, so werden die Enden der Flügel kaum angegriffen und halten
gleichsam vor dem Winde senkrecht; die übrigen Theile aber biegen
um so mehr zur Seite, je näher sie der Mühlenwelle liegen. Es
t demnach, als wenn die Masse des Widerstandes, welche beim
stehen der Mühle auf alle Theile der Flügel gleichmäßig vertheilt
sich bei der Bewegung der Flügel nach der Welle zu concentrirt;
spricht auch der Umstand, daß die Beschädigung der Flügelsprossen
r zunächst am Rotationscentrum stattfindet. Deshalb haben denn
mehrere Mühlenbauer den Flügelflächen an der Mühlenwelle eine
re Neigung gegeben.

Hat die Mühle ihre der Stärke des Windes entsprechende größte
hwindigkeit angenommen, so haben die Flügel einen viel geringeren
k auszuhalten, als wenn die Mühle bei demselben Winde stillsteht,
n die Flügel vor dem Winde herfliegen nach einer Richtung, welche
Mittel aus ihrer eigenen Geschwindigkeit und der des Windes ist;
rößer ihre Geschwindigkeit im Vergleich zu der des Windes ist, um
ehr wird diese Richtung sich der Ebene nähern, in welcher die Flügel
echt gegen den Wind umlaufen. Um sich von dieser Behauptung
g zu überzeugen, nehme man an, die Mühle werde von einer fremden
t nach derselben Richtung und mit einer größeren Geschwindigkeit
ieben, als sie von dem Winde erhält. Die Flügel fliehen dann den
d dergestalt, daß sie auf ihren vorderen Flächen gar keinen Wider-
d erleiden, gerade so, als wenn der Wind sie in ihrem Profil faßt.

Die Flügel haben hiernach um so weniger Widerstand zu erleiden,
hneller sie umlaufen; ihre einzelnen Theile werden folglich einen um

ſo geringern Widerſtand haben, je weiter ſie von der Mühlenwelle entfernt ſind. Das Parallelogramm genügt aber dieſen Forderungen nicht, denn denkt man ſich die einzelnen Theile a, b, c, d, e, f Fig. 10 einander getrennt, und liegen ſie ſämmtlich bei der Rotation in derſelben Ebene, ſo werden ſie nur dann im Gleichgewicht ſein, wenn die Sektorzonen eine dem durchlaufenen Wege proportionale Oberfläche erhalten. Dieſen Forderungen genügt nur die Geſtalt eines Kreisſectors, dem hier am paſſendſten 30 Grade giebt; iſt abc (Fig. 11) ein ſolcher Flügel und nimmt man an, daß deſſen Fläche aus kleinen gleichen Punktbeſtände, deren jeder eine Einheit des vom Winde erhaltenen Stoßes repräſentirt, ſo enthält offenbar die dreimal ſo weit vom Rotationscentrum entfernte Zone rd im Verhältniß zu rf auch dreimal ſo viel dieſen Punkten; es bekommt folglich der Hebelpunkt d, welcher dreimal größern Weg als f zurückzulegen hat, auch einen dreimal ſo ſtarken Stoß. Ein ſolcher Flügel wird demnach in allen ſeinen Theilen gleichförmige Wirkung erleiden.

Was die Herſtellung dieſer Flügel ſelbſt betrifft, ſo hat man bei 6 Flügeln auch 6 kleine Maſte nöthig, die man der größeren Leichtigkeit wegen von Tannenholz nimmt und denen man durch die obige Verbindung von Tauen mehr Stärke giebt. Die Segel werden längs der Arme ca (Fig. 12) aufgehißt und wie Schiffsſegel mittelſt zweier Stangen ab und cb gehalten, welche ſich im Punkte b mit einander verbinden, wo eine Rolle vorhanden iſt, durch welche ein Spanntau hinläuft, deſſen eines Ende in d befeſtigt iſt und deſſen anderes Ende nach e zuläuft. Bei ſechs Flügeln erhält man auf dieſe Weiſe ſechs Spanntaue, welche zu zweien verbunden ſich auf drei Walzen f, g, h wickeln, welche eigentlich das in Theile zerlegte, oben beſchriebene Rad bilden und eine ſolche Neigung gegen die Welle haben, daß ihre Aren ſenkrecht gegen die Spanntaue liegen. Mittelſt gezähnter Räder ſtehen ſie in Verbindung mit dem großen Zugrade gi, welches ganz wie oben eingerichtet iſt.

Auf ſolche Weiſe kann man den Flügeln eine Neigung geben, welche die möglich größte Geſchwindigkeit mit der größten Kraft verbindet; auch braucht man bei einem Sturm die Segel ſtatt des Abbindens nur nachzulaſſen, wo ſie dann dem Winde faſt nur die nackten Maſte darbieten; man darf ſie jedoch nicht ganz nachlaſſen, um ihr Schlagen zu verhüten. Die Mühle läßt ſich ſonach nicht blos ſtillſtellen, ſondern man könnte ſie ſogar nach verkehrter Richtung umlaufen laſſen, wenn man auch auf der andern Seite ein Syſtem von Spanntauen anbringen wollte. Die Neigung ſolcher Flügel läßt ſich in jedem Augenblicke vergrößern oder verringern, wodurch man der Mühle bei unregelmäßigem Winde doch einen

mäßigen Gang geben kann, was bei einer Kornmahlmühle ſehr weich iſt.

Um über die Kraft einer derartigen Mühle urtheilen zu können, bemerken wir, daß eine gewöhnliche Kornmühle auch wohl einmal mit Flügeln geht, im Fall etwas zerbrochen iſt und reparirt wird; dieſe Flügel, welche Arme von 25 Fuß Länge haben, bewegen bei gemäßigtem Winde einen Stein von $5^3/_4$ Fuß Durchmeſſer; nimmt man die Flügelfläche 18 Fuß Länge und 10 Fuß Breite an, was ſicher zu wenig iſt, ſo haben dann die beiden Flügelarme zuſammen 360 Fuß Oberfläche. Giebt man den Kreisſectoren 30 Grade und 30 Fuß Länge, was noch unter der Zahl liegt, die wirklich ſchon angewendet worden iſt, ſo hat jeder Flügel die Oberfläche von 30 Fuß Grundfläche und 3 Fuß Höhe, was 345 oder für beide Flügelarme 690 Quadratfuß

Soll die Vergleichung eine richtige werden, ſo muß man den erſten Flügel in Form eines Parallelogrammes nicht mit dem Kreisſector abc (Fig. 13), ſondern mit dem gleich großen Parallelogramme afec vergleichen.

Das Dreieck bdf trägt aber um ſo mehr zu der Kraft der Mühle bei, je entfernter der zu ihm gehörige Hebeltheil ga vom Rotationsmittelpunkte iſt, alſo doppelt ſo viel als der Theil dec; da nun bdf der vierte Theil des Sectors abc iſt, ſo verhält ſich die Kraft des Sectors abc zu der des Parallelogrammes afec, wie 5 zu 4. Man hat alſo zu den beiden 690 Quadratfuß der beiden Flügelarme des Sectors noch den fünften Theil mehr zu rechnen, wodurch man 862 $^1/_2$ erhält. Für drei Flügelpaare erhält man demnach $2587^1/_2$, was $7^1/_5$ mal die 360 iſt.

Man darf daher wohl behaupten, daß, wenn eine Mühle mit zwei Flügeln, deren jeder 18 Fuß lang und 10 Fuß breit iſt, einen Mahlgang treibt, eine Mühle mit ſechs Flügeln, welche die Geſtalt eines Kreisſectors von 30 Graden und von 30 Fuß Hebellänge haben, bei ähnlichem Winde ſieben Gänge bewegen wird.

Fig. 14 zeigt die nöthige Vorrichtung, wenn das Abbinderad innerhalb der Mühle angebracht werden ſoll. Die Welle trägt ein aus zwei Stücken beſtehendes Halsband ak, welches der Reibung wegen von Guß- iſt. Zwiſchen der Welle und dem Halsbande befinden ſich Leitungen d, durch welche die Spanntaue auf die Räder g, h, f treten; in der Leitung jeder Leitung liegt eine kleine Walze d zur möglichſten Verminderung der Reibung. Das Band ab hält die beiden Hälften des Halsbandes ak zuſammen; es iſt mit ſechs Schnallen verſehen, welche Taue ae, bc u. ſ. w. oder lg (Fig. 12) aufnehmen, wodurch man Maſten ſehr gegen die horizontale Wirkung des Windes ſchützt.

Die Fig. 12 abgebildete Mühle ist noch einer bemerkenswerthen Vervollkommnung fähig. Es sei a b (Fig. 15) die Mühlenwelle, a das Halsband o aus Fig. 12, b das Halsband r derselben Figur. Sämmtliche sechs einfachen Spanntaue gehen durch die Leitungen des Halsbandes a und schlingen sich um die Welle durch die Speichen des Rades q, worauf sie sich auf dieselbe Walze e, die mit eisernen Armen an der Welle des Rades befestigt ist, nach der Richtung e f d wickeln; das Ende jedes Spanntaues ist auf dieser Walze bleibend befestigt. Die Walze trägt ein gezahntes Rad d e, welches in ein anderes kleines Rad f g einer kleinern Walze greift; letztere trägt eine Kette, welche nach der entgegengesetzten Richtung f e g um dieselbe geschlagen ist. Das andere Ende der Kette kommt durch eine schräg ablaufende Leitung aus dem Mittelpunkte i des Kopfes der Mühlenwelle heraus; um die Oeffnung i herum liegen vier kleine Walzen, welche das Spiel der Kette erleichtern; am Ende der Kette befindet sich ein Nachhänger k, damit die Drehung der Kette sich dem Gewichte p nicht mittheile, was jedoch an sich auch nicht schaden würde. Das Gewicht p, welches steigt oder sinkt, so wie die Kette sich auf die Walze f aufwickelt oder von ihr abwickelt, repräsentirt und bestimmt die Wirkung, welche die Mühle bei einem guten Winde ausüben soll. Man giebt den Rädern d e und f g solche Durchmesser, daß das Gewicht p etwa nur ein Sechstel von der Totalwirkung der Spanntaue ist; bringen also die einfachen Spanntaue eine Wirkung von 1200 Pfunden auf die Walze e hervor, so beträgt das Gewicht p 200 Pfund. Verstärkt sich nun der Wind, so geben die Spanntaue nach, indem sie sich von der Walze d e in der Richtung d f e abwickeln; dadurch wird die Walze f in der Richtung f e g bewegt, die Kette wickelt sich auf und das Gewicht p steigt, bis die Segel sich so weit nachgelassen haben, daß der Wind unter einer Richtung auftrifft, welche die Spanntaue nur mit einer Kraft von 1200 Pfunden spannt. Wie stark nun auch der Wind werden mag, die Mühle behält immer dieselbe Geschwindigkeit und dieselbe Stärke, und es ist durchaus keine Beschädigung zu befürchten. Wird der Wind schwächer, so geht das Gewicht nieder, bis die Kette sich ganz von der Walze f g abgewickelt hat; dann sind die Segel unter einem Winkel von 45 Graden gespannt, und der Wind giebt so der Mühle die gerade nöthige Kraft, oder er ist überall zu schwach, um sie mit dieser Kraft zu treiben.

Wollte man die kreissectorförmigen Flügel bei einer gewöhnlichen Mühle anwenden, so müßte man sie fest machen, weil sie sonst unter nicht den nöthigen Platz zum Durchgehen finden würden; man müßte denn die Segel theilweise oder ganz abbinden, wozu man die Walzen

16) mit verſchiedenen Durchmeſſern anwenden könnte; drei ſolche
ebene Durchmeſſer halten wir für hinreichend; jeder Durchmeſſer
Zoll breite Abtheilungen, von denen die eine die Geitaue, die
die Spanntaue aufnimmt. Jeder Flügel hat eine ſolche Walze,
auf einer Axe ſitzt, deren Ende c den Flügelarm in einem Bande
t; das andere Axenende wird von einer eiſernen Stange getragen,
i d in der Welle befeſtigt iſt. Alle Walzen erhalten ihre Bewe-
von einem größeren gezahnten Rade df.
Bei der Conſtruction einer Mühle in den oben angezeigten Dimen-
dürfte es vielleicht ſchwer halten, eine ſtehende Welle zu finden,
rk genug wäre, um die Drehkraft auszuhalten; man wendet in
Falle die in Fig. 17 abgebildete Einrichtung an. dl iſt ein auf
ſehr kurzen Axe befeſtigter Trilling, welcher lang genug iſt, um die
ng des Rades dc aufzunehmen und an ein anderes Rad ki auf
te fg mitzutheilen. Auf dieſer Axe liegt eine Trommel g, von
te Schnur flaſchenzugartig zu einer Trommel h geht, welche eine
mn bewegt, unter der die einzelnen Mühlſteingänge liegen. Die
mn trägt auf ihren Enden ſtarke Schwungräder, welche eine gleich-
e Bewegung erzeugen.

## erbeſſerungen in der Form und dem Baue der Windmühlen.

### Von Th. Cheek Heewes, Mechaniker zu Mancheſter.

Die erſte Verbeſſerung iſt in Folgendem deutlich beſchrieben und dar-
t.
Figg. 18, 19, 20 und 21 Taf. XLVII ſtellt die Verbeſſerung, um
eſchwindigkeit der Mühlſteine, der Maſchinerie und des übrigen
s, mit welchem die Mühle in Verbindung ſteht, nach Belieben ab-
n, und eben ſo die Flügel der Mühle mit einer mehr, als bisher
m gewöhnlichen Bau der Windmühlen möglich war, verſchiedenen
windigkeit ſpielen zu laſſen, unter verſchiedenen Anſichten dar.
19 iſt ein Grundriß desjenigen Theiles des Räderwerkes, in wel-
A einen Durchſchnitt der ſenkrechten Achſe darſtellt, welche auf die
hnliche Weiſe mittelſt Räderwerkes mit der oben befindlichen Wind-
verbunden iſt. Durch die Achſe A erhält die horizontale Achſe B
kraft, und durch dieſe an dem entgegengeſetzten Ende B die Spin-
u. ſ. f. das übrige Werk. Dieſes Triebwerk und ſeine Bewegun-
eht man noch deutlicher im Aufriſſe derſelben Theile in Fig. 21.
Geſchwindigkeit und das Verhältniß der Räder iſt nach der gewöhn-
Geſchwindigkeit der Flügel der Windmühle berechnet; die Me-

thode, dieſe Geſchwindigkeit abzuändern, beruht auf den dieſem Triebwerke beigefügten Theilen (Figg. 18, 19, 20). Fig. 18 iſt ein Aufriß eines Schlittens aus Holz oder aus irgend einem andern ſchicklichen Material, wodurch die ſenkrechte Achſe D zugleich mit der horizontalen Achſe E geſtützt wird, in welcher D mittelſt abgeſtutzt kegelförmiger Räder in Verbindung gebracht iſt, wie man in Fig. 18 ſieht. Auf der Achſe E befinden ſich die verſchiedenen Spornräder FGHI. Dieſer ganze Schlitten iſt ſammt Zugehör, wie Fig. 19 zeigt, parallel mit der Achſe B geſtellt und wird in einer ſolchen Lage erhalten, daß das Rad K auf der Achſe D mit dem Rade L in Umlauf gebracht werden kann, indem man letzteres auf der Achſe A mittelſt des Knopfes an dem Rade L hebt, mit welchem auch das Rad P verbunden iſt, das ſich auf der Achſe A ſchiebt, wie man in dem Querdurchſchnitte dieſes Theiles in Fig. 20 ſieht, wo die punktirten Linien die Lage von L zeigen, wenn es in das Rad K eingreift, in welchem Falle es auf die gewöhnliche Weiſe eingezapft werden kann. Man muß hier auch bemerken, daß wenn die Räder K und L in Umtrieb geſetzt werden, das Rad P außer Umtrieb geſetzt wird. MM in Figg. 19 und 20 ſind parallele Arme, durch welche alle Theile der ganzen in Fig. 19 dargeſtellten Vorrichtung parallel mit der Achſe B gehalten wird (ſ. Figg. 19 und 20). Dieſe Arme MM ſchwingen ſich um ihre feſtſtehenden Mittelpunkte A und N und laſſen ſo die Achſe E der Achſe B näher bringen oder von derſelben entfernen, ohne daß die Entfernung der Mittelpunkte D und A dadurch verändert werden darf, wie man deutlicher durch die punktirten Linien in Fig. 19 wahrnehmen kann. Eben dadurch, daß ich die parallelen Achſen E und B in jede erforderliche Entfernung bringen kann, bin ich auch im Stande, das Rad O, welches ſich auf der Achſe B ſchieben läßt, mit jedem der Räder FGHI zu verbinden und dadurch die Geſchwindigkeit der Achſe E zu verändern. Durch dieſe letztere Vorrichtung wird die von der ſenkrechten Achſe A erhaltene Bewegung, ſtatt durch das Rad P der Spindel B mitgetheilt zu werden u. ſ. f., wie oben geſagt wurde, durch die Räder L und K auf die Achſe E gebracht, wie man in Fig. 18 ſieht, von welcher ſie zur Achſe B mittelſt irgend eines der Räder FGHI nach der verſchiedenen erlangten Geſchwindigkeit zurückgeführt wird.

Die zweite Verbeſſerung, die in Figg. 22, 23, 24 dargeſtellt iſt, ſetzt die ſogenannten Helm-Flügel, oder jene kleinen Flügel, die gewöhnlich dazu gebraucht werden, um die großen in die gehörige Richtung nach dem Winde zu ſtellen, in den Stand, auch für die kleinſte Aenderung des Windes empfindlicher zu werden und kräftiger auf die großen

gel zu wirken, als bei der gewöhnlichen Einrichtung. Dies wird durch bewirkt, daß eine Windfahne oder ein Wetterhahn mit den neren gewöhnlichen Helm-Flügeln verbunden wird, die in Folge dieſer rbindung ſelbſt noch um Vieles kleiner ſein können, als gewöhnlich, d dennoch kräftiger wirken. Fig. 22 zeigt denſelben Theil von ſeinem de geſehen, welchen Fig. 23 von der Seite und Fig. 24 im Grund- e zeigt. QQQQ iſt der gewöhnliche Rahmen, der von der Rückſeite s Mühlhauptes hervorſteht. R ſind die kleinen Helm-Flügel, mittelſt lcher die Hauptflügel nach dem Winde gerichtet werden. Die Räder d Spindeln an dieſer Vorrichtung ſind von dem gewöhnlichen Baue d nach der gewöhnlichen Einrichtung; die kleinen Helmflügel R zu- ich mit dem obern Theile des Räderwerkes ſind aber, ſtatt daß ſie f dem Rahmen QQQQ angebracht ſind, in dem Rahmen SSSS ge- ht (Fig. 22), wo ſie ſich horizontal um den Mittelpunkt T bewegen. ie Lage der Helmflügel in Hinſicht auf den ſenkrechten Mittelpunkt rd durch die Stellung der Fahne U beſtimmt, mit welcher die Ver- dung ſtatt hat, wie man in Figg. 23 und 24 ſieht. Man ſetze nun, r Blaſe in der Richtung des Pfeiles, den man in Fig. 24 ſieht, wo kaum auf einen ſtillſtehenden Helmflügel wirken würde, ſo wird die eite Fläche des Wetterhahnes U in der Richtung der punktirten Linien Fig. 24 geführt, und durch ſeine Verbindung mit dem kleinen Helm- igel denſelben in die Lage bringen, welche gleichfalls durch punktirte inien angedeutet iſt, und dieſe dadurch in den Stand ſetzen, die Wir- ng des Windes auf eine weit directere Weiſe aufzunehmen, als es i dem gewöhnlichen Baue dieſer Helmflügel möglich iſt. Wenn nun r Wind nach was immer für einer Richtung in dem mindeſten Grade h ändert, ſo wird er auf die breite Fläche der Windfahne U alſo eich wirken, und die kleinen Helmflügel, die dadurch in Thätigkeit ge- t werden, werden wieder außer Thätigkeit kommen, ſobald der Wetter- hn wieder die in Figg. 23 und 24 angedeutete Lage angenommen ben wird.

Die Verbeſſerungen an den Hauptflügeln, welche die Mühle treiben, ſtehen in einem gewiſſen Baue oder in einer gewiſſen Einrichtung der Theile, wodurch dieſelben bei geringerem Materiale weit ſtärker werden nd eine weit größere Oberfläche dem Winde ausſetzen; ſie werden durch eſen Bau leichter und erhalten dennoch eine weit ſtärkere Kraft. Fig. 25 igt die Zuſammenſetzung der Arme für 8 Flügel, an welchen das Tuch er die Wetterbreter angebracht werden, von vorn; ein Theil dieſer me Y iſt abgebrochen, weil er zu weiteren Erläuterungen Nichts bei- igt. Die Zahl der Flügel kann nach Belieben genommen und ſo viel

von der in dem Umfange enthaltenen Fläche mit Tuch oder Bret gefüllt werden, als man eben braucht. Fig. 26 zeigt die Fig. 25 im Durchschnitte von der Seite, und Fig. 27 in kleinerem Maßſtabe von rückwärts, um die allgemeine Wirkung, wenn die Flügel bekleidet ſind, darzuſtellen. In dem Baue dieſer Flügel habe ich den Knopf oder Vorſprung, auf welchem die Arme angebracht ſind, aus Gußeiſen verfertigt, wie man an V in Figg. 25 und 26 ſieht, wo man auch wahrnehmen wird, daß die Arme nicht wie Halbmeſſer aus dem Mittelpunkte der Windachſe W auslaufen, ſondern von einem Punkte in der Nähe des Umfanges dieſer Achſe, und daß die hinteren Arme die vordern Arme in einer kleinen Entfernung von dem Mittelpunkte durchſchneiden. Dies geſchieht dadurch, daß man denſelben Knopf oder Vorſprung ſowohl für die vordere als für die hintere Reihe von Armen braucht, ſo daß der hintere und vordere Arm, der zu jedem Flügel gehört, von Punkten an den entgegengeſetzten Seiten des Umfanges der Windachſe ausläuft, und die eiſernen Kreuzſtützen X, welche an jedem Arme angebracht und zur Verſtärkung derſelben nothwendig ſind, an ihrem entgegengeſetzten Ende an dem gegenüberſtehenden Knopfe oder Ende, mit welchem der Arm verbunden iſt, befeſtigt ſind. Aus Fig. 26 wird man ſehen, daß weder der vordere noch der hintere Arm der Flügel unter einem rechten Winkel auf die Windachſe W ſteht, ſondern daß ſie ſich gegen ihr äußeres Ende hin allmälig einandern nähern und dadurch die gehörige Neigung für jeden einzelnen Flügel bilden, welche Neigung nach Umſtänden vergrößert oder vermindert werden kann, je nachdem man die Entfernung der beiden Knopf- oder Vorſprungsſtücke V auf der Windachſe vergrößert oder verkleinert. Dies kann, ſowie der Winkel, der von dem Vorder- und Hinterarme eines jeden Flügels gebildet wird, nach Bedarf verändert werden. Die Verhältniſſe, die für den letzteren entſprechen, ſind für Flügel von 50 Fuß Durchmeſſer folgende: Man theile zuerſt den Durchmeſſer in 8 Theile und nehme 3 Theile als Rechnungsdurchmeſſer. Dann laſſe man eine von dem Vorder- und Hinterarme eines jeden Flügels verlängerte Linie ſich mit dem letzten Durchmeſſer vereinigen, und man wird den Winkel, welchen die Arme mit einander bilden, dadurch erhalten. Fig. 27 wird dies deutlicher machen.

Die punktirten Linien a a ſind die verlängerten Linien der Arme der Flügel auf der entgegengeſetzten Seite der Windachſe und vereinigen ſich bei c in dem Rechnungskreiſe b b b b, deſſen Durchmeſſer drei Achtel des ganzen Durchmeſſers der Flügel beträgt.

In Bezug auf die Form, welche der Patentnehmer den Windmühlen giebt, die mit ſeinen verſchiedenen, oben beſchriebenen Verbeſſerungen ver

n ſind, beſchränkt er ſich nicht auf die gewöhnliche kreisförmige Form, man denſelben wegen der gewöhnlichen Länge der Flügel geben muß, mit ſie den Wind von allen Seiten fangen können. Bei dieſer Ver-erung können, wegen der dadurch vergrößerten Oberfläche der Flügel, Arme weit kürzer ſein, der Durchmeſſer kann weit kleiner ſein, und n wird doch dieſelbe Kraft erhalten. Er kann alſo auf jedes Ge-ude einen kleinen ſogenannten Laternen-Thurm aufſetzen und ſeine igel an demſelben anbringen; der Thurm kann eine länglich-viereckige r ſonſt irgend eine bequeme Form haben. Man iſt durchaus nicht die unbequeme, koſtbare und gedrängte Form der gewöhnlichen kreis-migen Windmühlen gebunden, an welchen jedoch dieſe Flügel an der eits daran beſtehenden Windachſe gleichfalls angebracht werden können, d dadurch vorzüglich, daß ſie an die bereits beſtehenden Windmühlen gebracht werden können, können ſie von ausgebreitetem Nutzen werden. e ſind auch für Waſſermühlen zu empfehlen, die im Sommer nicht ſſer genug haben, wo man denn mittelſt derſelben Aushülfe findet. ſe Windmühle wurde bereits bei Dampfmaſchinen benutzt und er-rte natürlich ſehr viel an Brennmaterial.

## §. 83.

## Von den Roßmühlen.

Da die Kraft des Waſſers nicht überall, die des Windes aber nicht rzeit zu benutzen iſt, ſo kommt es häufig vor, daß man die Kraft der iere und Menſchen zum Betriebe von Mühlenwerken anwendet. Da r Thiere ſowohl als Menſchen nicht fortwährend arbeiten können, dern öfters ausruhen müſſen und überdies ihre Kraft und Geſchwin-keit gegen die der oben genannten Elemente ſehr gering iſt; ſo läßt leicht begreifen, daß durch ſie auch immer nur geringe Effecte zu elen ſind und daß daher die Mühlſteine nur klein ſein dürfen.

Die einfachſte und zugleich vortheilhafteſte Einrichtung einer Roßmühle die, bei welcher die Pferde an den Zugarm einer ſenkrechten Welle ge-nnt ſind, an welcher oben ein Stirnrad ſich befindet, welches unmittel-: in ein Getriebe eingreift, deſſen Achſe den Mühlſtein bewegt. Die rde, welche hier immer auf ebener Erde gehen, müſſen ſo angeſpannt den, daß ſie ganz horizontal gehen, damit ſie, ohne die Friction zu mehren, die größte Kraft anwenden können, welche man bei fortgeſetzter Bewegung nie über 170 bis 180 Pfund annehmen kann. Der Zugarm, an die Pferde geſpannt ſind, muß wenigſtens 12 bis 16 Fuß lang

ſein; denn je länger der Zugarm iſt, deſto mehr gewinnen die Pfe
an Kraft. Man hat Mühlen, bei welchen der Zugarm nur 8 bis 10 F
lang iſt; dieſe leiſten aber verhältnißmäßig weniger, weil die Pferde h
in einem ſehr kleinen Zugkreiſe nur etwa die Hälfte ihrer Kräfte anw
den können.

Zu lang darf aber der Zugarm auch nicht ſein. Uebrigens m
eine ſolche Mühle ſo eingerichtet ſein, daß die Pferde weder zu langſ
noch zu geſchwind zu gehen brauchen. Da der Gang der Pferde je
verſchieden iſt, ſo iſt es zweckmäßig, das Anſpannen der Pferde ſo
bewerkſtelligen, daß ſie ſich je nach ihrem verſchiedenen Gange in grö
rem oder kleinerem Kreiſe bewegen können und der Mühlſtein denn
ſeine gehörige Geſchwindigkeit erhält. Bei einem 10 Fuß langen Zu
arme legt ein Pferd von mittlerem Gange ſeine 63 Fuß lange Kreisba
in etwa 15 Secunden zurück.

Jedes zum Betrieb einer Mühle beſtimmte Pferd muß, ehe es v
geſpannt wird, einige Tage vorher in der Nähe derſelben angebund
ſtehen, um ſich nach und nach an das ungewohnte Geklapper zu g
wöhnen.

Dann erſt kann man es vorſpannen, aber nie ohne etwas vor d
Augen gebunden zu haben, damit es wegen des beſtändigen Rundgeh
nicht taumle. Sollte es aber dann noch ſchüchtern werden und nicht g
bändigen ſein, ſo darf man demſelben nur eiligſt einen Eimer voll Waſſ
vor den Kopf gießen; gleich wird es ſtill ſtehen.

## Beſchreibung einer Roßmühle nach der oben angegebenen Art.

Taf. XLIII, Fig. 9 zeigt die Einrichtung derſelben nach Claußen
An einem Zugarme a ſind ein oder zwei Pferde angeſpannt. Dieſe
Zugarm iſt in einer ſtehenden Welle b befeſtigt, woran ſich das Stirn
rad c befindet. Dieſes greift in das Getriebe d, auf deſſen Achſe de
Läufer ſich bewegt. e iſt der Kump oder Lauft; f der Aufſchütter; g de
Leichter des Steins; h der Mehlhut. Es ſei nun der Zugarm 10 Fuß
der Läufer von $4\frac{1}{2}$ Fuß Durchmeſſer; ſo erhält das Stirnrad 166 Zähne
mit 2 Zoll Theilung und das Mühlſteingetriebe 11 Stöcke. Da nun
ein Pferd hier die Zugbahn in 15 Secunden, alſo 4mal in der Minute
durchwandert, ſo läuft der Mühlſtein in derſelben Zeit $60\frac{4}{11}$mal um.

Soll auf einer ſolchen Mühle Roggen und Weizen gemahlen werden,
ſo ſind 2 Pferde erforderlich; Malz kann dagegen mit einem Pferde ge
mahlen werden. Bei einem ſo kurzen Zughebel muß dann das Getreide
ſehr dünn zwiſchen die Steine gelaſſen werden, wenn die Mühle etwas
beſchaffen ſoll.

Häufig wird die Anordnung ſo getroffen, daß an der Welle des
beganges oben ein großes Kammrad A ſitzt, welches einen Dreh-
a in Bewegung ſetzt, an deſſen horizontaler Welle ein kleineres
mrad B ſich befindet, das wiederum ein Getriebe b umdreht, das an
Achſe des Mühlſteins befeſtigt iſt und letztere dadurch in Umlauf

Eine ſolche Mühle iſt für 2 Pferde eingerichtet. Die Verhältniſſe
gangbaren Zeuges können ſo genommen werden: das große Kamm-
A bekommt 240 Kämme mit $4^1/_2$ Zoll Theilung, deſſen Radius im
lungszirkel 13 Fuß $6^1/_4$ Zoll und die ganze Höhe des Rades mit
chluß der Felgenbreite beträgt 28 Fuß. Der Drehling a erhält
Stecken mit 4 Zoll Theilung und deſſen Halbmeſſer im Theilriß iſt
uß $3^5/_8$ Zoll, der größte Durchmeſſer 4 Fuß $4^1/_4$ Zoll. Das Kamm-
B bekommt 60 Kämme mit 4 Zoll Theilung, deſſen Halbmeſſer zum
lriß 3 Fuß $2^1/_3$ Zoll, und die ganze Höhe des Rades 7 Fuß $1^1/_4$ Zoll.
Getriebe b hat 8 Stecken. Der Mühlſtein kann $3^1/_4$ Fuß im Durch-
er haben. Bei dieſer Conſtruction läuft der Mühlſtein in der Minute
al herum, wenn die Pferde in derſelben Zeit zweimal ihren Kreis
32 Fuß Durchmeſſer durchwandern. Nach der oben angenommenen
hwindigkeit werden die Pferde per Minute $2^1/_2$mal herum kommen,
der Läufer 75 Umgänge machen. Die Pferde können 2 bis 3 Stun-
das Ziehen aushalten.

Zweckmäßiger als die bisherigen Conſtructionen dürfte die ſchon
er oben angegebene von Ragon ſein, welche nur kleine Mühlſteine
t und dennoch ein gutes Product bei großer Menge erzeugt.

## §. 84.

## Von den Tretmühlen.

Die Tretmühlen ſind, je nach der verſchiedenen Lage der Räder,
he von Thieren oder Menſchen durch Treten in Umtrieb geſetzt wer-
von dreierlei Art, nämlich: 1) Mühlen mit ſchräg gegen den Ho-
nt liegendem Tretrade; 2) Mühlen mit ſenkrechtem Tretrade; 3) Müh-
mit wagrechtem Tretrade.

Da aber dieſe Mühlen überhaupt, namentlich die beiden letztern
n, ſehr unzweckmäßig ſind, ſo ſoll hier nur von der erſtern Art ein
piel folgen.

Taf. XLIII, Fig. 10 zeigt die Anſicht einer Tretmühle mit ſchräg
ndem Rade.* Sie hat 2 Mahlgänge und wird von 4 Ochſen getrie-
a iſt das große Tretrad von 32 Fuß Durchmeſſer, welches unter

einem Winkel von 20 Grad gegen den Horizont geneigt iſt. Das liegende Kammrad b hat 216 Zähne mit $4^1/_4$ Zoll Theilung, deſſen Halbmeſſer im Theilriß 12 Fuß 2 Zoll, die geſammte Höhe des Rades aber 25 Fuß 1 Zoll beträgt; der große Drehling c hat 72 Stecken von derſelben Theilung, deſſen Höhe im Theilriß 8 Fuß $1^3/_8$ Zoll, die ganze Höhe aber bis zu den äußerſten Stecken 8 Fuß $3^3/_4$ Zoll beträgt; das Stirnrad d hat 72 Zähne mit 4 Zoll Theilung und iſt 7 Fuß $7^5/_8$ Zoll hoch; die Drehlinge e haben jeder 28 Stecken mit $4^3/_{16}$ Zoll Theilung. Der Durchmeſſer des Theilriſſes beträgt 3 Fuß $1^1/_4$ Zoll und die geſammte Höhe der Drehlinge bis an das Aeußerſte der Felgen 4 Fuß. Die Kammräder f haben 60 Kämme mit $3^3/_4$ Zoll Theilung. Der Durchmeſſer im Theilriß iſt 5 Fuß $11^5/_8$ Zoll und die ganze Höhe 6 Fuß $8^5/_8$ Zoll; die Getriebe erhalten 7 Stecken; die Steine haben 3 Fuß im Durchmeſſer. Bei dieſer Anordnung des Räderwerkes laufen die Mühlſteine $66^6/_{19}$mal um, während das große Tretrad a einmal herumkommt.

Was den Bau des Tretrades betrifft, ſo werden die Arme, auf welche der Boden kommt, an die Welle g geſchloſſen und mit Streben h unterſtützt, oben aber an die Bänder i durch eiſerne Anker angehängt. An die eine Seite des ſo conſtruirten Tretrades kommt auf Balken, welche hier nicht angegeben ſind, ein Geländer kl zu ſtehen, damit die Ochſen nicht fehltreten können, und damit dieſe Thiere auch gut anſtemmen können, ſo werden auf das Rad Latten m genagelt. n iſt die Treppe, wo die Ochſen hinaufgeführt werden. Die ſtehende Welle o geht mit dem obern Zapfen in einem ſtarken Querbalken p und mit dem untern in einer Pfanne q, welche auf dem Widerlager r ſich befindet. Das Mühlgerüſte s und das übrige Räderwerk hat dieſelbe Einrichtung wie in andern Mühlen.

## §. 85.

## Von den Handmühlen.

Wie eine gewöhnliche Mahlmühle, welche vom Waſſer getrieben wird, ſo kann auch eine Handmühle eingerichtet werden, nur daß alle Theile nach Verhältniß kleiner und den Kräften und Bewegungen der Menſchen entſprechend conſtruirt werden müſſen.

Sehr zweckmäßig finden wir daher die weiter oben angegebene Handmühle des Herrn Ragon.

Ebenfalls empfehlenswerth iſt die Kornmühle mit ſteinerner Walze und Muſchel von A. Bordet und J. Mazoyer zu Lyon,

welche dieſe Herren zum Nutzen der Landleute erſonnen haben, die nicht elten ihr Getreide ſehr weit nach den Mühlen zu ſchaffen haben.

Die Beſchreibung derſelben haben wir ſchon früher gegeben; Figg. 11 nd 12, Taf. XLIII ſtellen dieſelben dar.

## Ueber Quentin Durand's Haus-Mahlmühle.

Da es auf abgelegenen Landgütern, Einöden u. dgl. ſelten an Triebkraft fehlt und man beinahe überall Muße genug hat, ſeinen Bedarf an Mehl ſelbſt zu mahlen oder wenigſtens das Getreide für die Hausthiere zu ſchroten, ſo beſchränkt ſich die Schwierigkeit, die der Einführung der Haus-Mahlmühlen im Wege ſteht, lediglich auf die Dirigirung dieſer Mühlen, und namentlich auf die Erfindung einer einfachen Methode, die Mühlſteine von einander zu entfernen oder ſie einander anzunähern, ohne deren horizontale Stellung zu beeinträchtigen. Um dieſes Ziel zu erreichen, hat Hr. Quentin Durand, Director der Fabrik für landwirthſchaftliche Geräthe in Paris, dem man ſchon ſo viele Verbeſſerungen verdankt, die Dimenſionen, das Kammrad, den gußeiſernen Drilling mit hölzernen Randſtäben der Ovide'ſchen Mühle, die unter allen kleinen Hahlmühlen mit Steinen eine der beſten iſt, angenommen. Er erſetzte doch den alten beweglichen Ruheblock durch eine fixirte eiſerne Brücke, nd die um ihren Mittelpunkt bewegliche Pfanne durch eine gußeiſerne, uf der Brücke fixirte vierſeitige Büchſe. An jeder der vier Seiten dier Büchſe iſt eine Druckſchraube angebracht, um damit am geeigneten latze eine gußeiſerne Brille befeſtigen zu können, die in dieſes Loch einerieben iſt und zur Aufnahme einer gehärteten Pfanne dient, die mitſt einer in der Mitte der viereckigen Büchſe angebrachten Schraube usgebohrt wird. Der Kopf dieſer Schraube iſt an einem kleinen gußſernen Rade, womit ſie in Bewegung geſetzt wird, wenn man den äufer höher oder niedriger ſtellen will, befeſtigt. Die aus abgedrehtem iſen beſtehende und an ihrem unterem Ende geſtählte Spitze der Welle es Drillings läuft in einer Pfanne in Oel; ſie geht durch den Bodenein in einen gußeiſernen Kaſten, welcher 3 hölzerne Anwellen und 3 it Werg und Fett gefüllte Büchſen enthält, ſo daß ſie, ohne eine beeutende Reibung zu erleiden, beſtändig ſenkrecht erhalten wird. An dem äufer befindet ſich ein Mühleneiſen, welches in ſeiner Mitte das ſpitze nde der ſenkrechten Welle des Drillings aufnimmt. Unter dieſer Spitze ſt ein Viereck angebracht, und an dieſem befindet ſich ein doppelter iſerner Haken, der das Mühleneiſen und mithin auch den Läufer, der ſich uf der Spitze wie die Magnetnadel eines Compaſſes im Gleichgewicht

befindet, mit ſich führt. — Aus dieſer Anordnung folgt, daß eine ſolche Mühle ebenſo leicht zu handhaben iſt wie eine neuere Mühle. Um die Steine einander zu nähern oder von einander zu entfernen, braucht man nur die Centralſchraube ſpielen zu laſſen; dann bewegt ſich der Läufer, ohne aus dem Gleichgewicht zu kommen. Zum Behufe des Anſchärfens kann der Läufer ebenſo leicht abgenommen als wieder auf ſeine Spitze geſetzt werden. Das Mühleneiſen iſt mit einem eiſernen Agitator verſehen, der Rumpfbaum iſt aufgehängt und mittelſt neuer Vorrichtungen, die die Riemen unnöthig machen, beweglich gemacht; ſeine Spitze iſt durch eine hölzerne Verzahnung erſetzt. Endlich war an den Anwellen eine Einrichtung getroffen, welche ohne Beeinträchtigung der Feſtigkeit zwei Bolzen weniger nöthig macht. (Aus dem Berichte des Herrn L. Malepeyre im Journal de l'Académie de l'Industrie, Aug. 1837.)

## Handmühle nach Ovide.

Die hier mitgetheilte Handmühle zeichnet ſich vor ähnlichen Werken dieſer Art durch ihre zweckmäßige Einfachheit aus; ſie iſt dabei mit Sorgfalt und mit den Hülfsmitteln einer vollendeten Mechanik ausgeführt, ſo daß ſie ſich weſentlich von den meiſten Maſchinen ähnlicher Art unterſcheidet. Dieſelbe iſt von Ovide conſtruirt, und in Le Blanc's Recueil des machines etc., 1me partie, pl. 22 et 23, mitgetheilt. Nach Le Blanc's Angabe ſoll ein Mann auf derſelben ſtündlich 25 Kilogramme (53,4 Pfund) eines ausgezeichneten Mehls liefern können.

Die Mühle, welche auf Taf. XLVIII, Fig. 1 in der Seitenanſicht, in Fig. 2 im horizontalen Durchſchnitt (nach der Linie UU der Fig. 3) im Querdurchſchnitt (nach der Linie VV der Fig. 2), und in Fig. 4 im Grundriß (nach Abnahme des Rumpfzeuges und des Läufers), auf Taf. XLIX aber in den Details dargeſtellt iſt, ruht auf einem Gerüſt A von Eichenholz, welches aus vier Eckſäulen und zwölf Querriegeln gebildet iſt, die mittelſt Schrauben mit verſenkten Muttern (Bettſtellſchrauben) mit einander feſt verbunden ſind. Auf zweien dieſer Querriegel ruht die Hauptbetriebswelle der Mühle in guß-eiſernen Zapfenlagern GG. Dieſelbe iſt von Schmiedeeiſen und viereckig, und hält zwei Zoll im Quadrat; ſie iſt über ihre Lager hinaus verlängert, um auf die vorſtehenden Enden die Kurbeln zur Bewegung aufſetzen zu können. Auf dieſer Kurbelwelle F befindet ſich das Kammrad H, und eine Schnurſcheibe Y. Erſteres ſetzt durch Eingriff in das Getriebe I auf dem Mühleneiſen J den Läufer in Bewegung, ſowie man durch die Schnurſcheibe Y noch eine Beutel- oder eine Rie-

ngsmaſchine, oder, wenn hinreichende Kraft vorhanden iſt, beide hzeitig in Bewegung ſetzen kann.

Das Kammrad H iſt in Fig. 7, Taf. XLIX im Detail und zwar der Vorderanſicht und im Durchſchnitt dargeſtellt; daſſelbe iſt von ſeiſen und hat 36 hölzerne Kämme k, welche mit runden Stielen ntſprechende Zahnlücken eingetrieben und in gewöhnlicher Weiſe mit- durch die Kammſtiele geſchlagener Nägel befeſtigt werden. Um aber verhindern, daß die Kämme ſich mit ihren Stielen in den Löchern en, ſind ſie mit ihren Backen noch einen Viertelzoll tief in die äußere che des gußeiſernen Kranzes eingelaſſen. Fig. 8 zeigt bei k einen ſetzten Kamm, im übrigen aber die Löcher für die Kammſtiele mit Verſenkungen für die Backen der Kämme.

Da die Kurbelwelle liegend, das Mühleneiſen aber ſtehend iſt, ſo x das Räderwerk, durch welches die Bewegung übertragen wird, ntlich coniſches Zeug ſein; hier iſt aber zu berückſichtigen, daß Mühleneiſen mit dem Getriebe, um die Steine richtig anſtellen zu nen, ſich heben und ſenken laſſen muß, und daß durch allmähliches nahlen des Läufers das Mühleneiſen mit der Zeit immer niedriger zu en kommt, und alſo auch das Getriebe ſeine Stellung gegen das mmrad verändert. Bei coniſchem Räderwerk würde dadurch ein un- tiger Eingriff der Zähne des Kammrades und des Getriebes hervor- ufen werden, und es iſt daher vorgezogen worden, das Getriebe cylin- ch zu machen und die Kämme des Kammrades dem entſprechend ab- unden. Die zur Beſtimmung der Form des Kammkopfes dienende nſtruction iſt in Figg. 2 und 3 dargeſtellt; ſie iſt folgende:

a iſt der Mittelpunkt des Kammrades, und auf deſſen Theilriß bcd n b, c und d die Mittelpunkte dreier aufeinander folgenden Kämme; n theile eine Theilung cd in 14 gleiche Theile, und gebe der Dicke des Kammes im Theilriß deren 7; der Breite gh des Kammkopfes der Richtung des Radius deren 11, und der Höhe deſſelben, oder em Vorſprunge ik Fig. 2 über die äußere Fläche des Kranzes 9 ſolcher ile. Durch die Punkte e, f, b und d ziehe man Radien, und durch Theilpunkte b und d Linien, welche mit dem Radius ac parallel ; wenn man nun aus denſelben Punkten b und d mit der halben rke des Kammkopfes cf oder mit $3\frac{1}{2}$ Theilen der Theilung cd Kreiſe ıreibt, ſo werden dieſelben ſowohl die Radien ad und ab in q, als die Parallelen zum Radius ac, nämlich op in o und p ſchneiden, die zwiſchen den Durchſchnittspunkten je zwei dieſer Linien o und q, p und q liegenden Sehnen dieſer Kreiſe geben das Stück, um welches Kammköpfe der Breite nach zu beiden Enden hin verjüngt werden

müſſen; man trage dieſe Stücken von s nach r hin auf, und beſchreib durch die Punkte r e r und r f r Kreisbögen, ſo geben dieſe die Form de Kammkopfes an. Die Abrundung der Kämme nach der Höhe iſt i Fig. 2 dargeſtellt; ſie fängt von der Wurzel an, und iſt mit einem Ra dius t e = b d, oder gleich der doppelten Theilung beſchrieben. Die Flanke der Zähne erhalten demnach eine doppelte Wölbung.

Das Kammrad H greift in das Getriebe I, welches ein ſogenannt S t o c k - oder L a t e r n e n - Getriebe iſt; es iſt ganz von Gußeiſen und i Fig. 5 im Detail in der obern Anſicht und im Durchſchnitt dargeſtell die cylindriſchen Stöcke ſind nicht, wie ſonſt wohl üblich, beſonders zwiſch die Scheiben eingeſetzt, ſondern mit denſelben in einem Stück gegoſſe ſie haben mit den Kämmen des Kammrades gleiche Dicke, und es ſi deren 13 vorhanden. Es iſt dieſe Zahl nach einer alten Müllerregel gewählt worden, daß ſie mit der Zahl der Kämme des Kammrades (3 ein Paar relativer Primzahlen bildet, um dadurch zu bewirken, daß mö lichſt ſelten dieſelben Kämme des Kammrades wieder dieſelben Stöcke d Getriebes erfaſſen, wodurch man eine gleichmäßigere Abnutzung der Käm erzielen will. Bei dem hier gewählten Verhältniſſe kommen immer e nach 36 Umdrehungen des Getriebes, oder nach 13 Umdrehungen d Kammrades dieſelben Kämme und Stöcke wieder in Berührung, und d vollendet das Getriebe, alſo auch der Läufer, $^{36}/_{13}$ Umdrehungen, wäh rend das Kammrad eine Umdrehung zurücklegt. Da nun die Länge de Kurbelarme zu 14 Zoll angenommen iſt, ſo iſt der durch die Kurbel be ſchriebene Kreis

$$= \frac{2.14\pi}{12} = \frac{7.3,14}{3} \text{ Fuß},$$

und da die Geſchwindigkeit, mit welcher ein Mann an der Kurbel beim Maximum ſeines Momentes wirkt, auf $2^1/_2$ Fuß in der Secunde anzu nehmen iſt, ſo wird die Kurbelwelle in der Minute

$$\frac{2,5.60.3}{7.3,14} = 20,47 \text{ Umdrehungen}$$

machen, mithin der Läufer eine Umdrehungsgeſchwindigkeit von

$$\frac{20,47.36}{13} = 56,7 \text{ Umdrehungen}$$

in der Minute erlangen.

Das Getriebe iſt auf dem Mühleneiſen J befeſtigt, indem es genau aufgepaßt iſt und ſich auf einen Anſatz oder Bund ſtützt, während es von oben durch einen Keil feſt angetrieben werden kann. Das Mühleneiſen J welches in Fig. 6 im Detail dargeſtellt iſt, läuft mit ſeinem untern ab gerundeten und verſtählten Ende in einer Spur K, welche auf dem Steg

C befeſtigt iſt. Dieſe Spur und die Art ihrer Befeſtigung zeigen Figg. 9 und 10; dieſelbe iſt ſo angeordnet, daß man den Spurkaſten mit der Spur, mithin den untern Unterſtützungspunkt des Mühleneiſens J nach allen Richtungen hin ein wenig verſchieben kann, welches Behufs der Centrirung des Mühleneiſens nothwendig iſt. Zu dem Ende geſchieht die Befeſtigung an den Steg C mittelſt eines zweimal im rechten Winkel gekröpften Bügels, deſſen Enden durch zwei Löcher h und i in der Bodenplatte des Spurkaſtens gehen, und oben mittelſt Muttern feſt angezogen werden können. Die im Stege C befindlichen Oeffnungen, durch welche die Arme des Bügels gehen, ſind längliche Schlitze, wie durch eine obere Anſicht des Steges C bei Fig. 9 noch beſonders gezeigt iſt, und auf dieſe Weiſe iſt ein Verſchieben der Spur in der Längenrichtung des Steges möglich, während die Beweglichkeit in der andern Richtung dadurch hergeſtellt wird, daß der eine Schenkel des Bügels bei h einen Drehpunkt für den Spurkaſten bildet, welcher ſich um denſelben als Mittelpunkt drehen kann, indem das Loch in der Bodenplatte des Spurkaſtens, welches für den andern Schenkel beſtimmt iſt, einen aus dem Punkte h beſchriebenen kreisförmigen Schlitz g bildet, und auf dieſe Weiſe die drehende Bewegung geſtattet. Wenn das Mühleneiſen richtig centrirt und der Spurkaſten genau geſtellt iſt, wird derſelbe durch Anziehen der Schraubenmuttern feſt an den Steg C angedrückt. Die Spurplatte iſt in den Spurkaſten beſonders eingelegt, und der Raum über derſelben geſtattet, durch einen kleinen Vorrath von Oel dieſelbe ſtets in Schmiere zu erhalten; um die Verunreinigung dieſer Schmiere zu verhindern, iſt dieſelbe durch einen, aus zwei Hälften beſtehenden, den untern Zapfen des Mühleneiſens umſchließenden Deckel i bedeckt.

Um das Heben und Senken des Läufers und ſomit das Zuſammenlaſſen und Lüften der Steine zu bewirken, iſt der Steg C, auf welchem das Mühleneiſen ſteht, in verticaler Ebene beweglich gemacht. Derſelbe wird nämlich durch vier Stiele BB, die zwiſchen die obern und mittlern Querriegel des Gerüſtes A eingezapft ſind, und zwei Schlitze bilden, welche die Enden des Steges C umfaſſen, gehalten und in verticaler Ebene geführt. In einem dieſer Schlitze iſt derſelbe mittelſt eines Hängebolzen L', welcher in dem Stege C eine verſenkte Mutter hat, und deſſen Kopf durch den oberen Querriegel des Gerüſtes geht, aufgehängt; und da das Loch im Stege C, welches dieſen Hängebolzen aufnimmt, ein wenig länglich iſt, ſo läßt ſich der Steg um das Ende des Bolzen L' als Mittelpunkt, ein wenig auf und nieder drehen. Dieſe Bewegung, durch welche die Steinſtellung bewirkt wird, geſchieht mittelſt eines Schraubenbolzens L und deſſen Mutter. Derſelbe iſt

dem Stege bleiben kann, ſo iſt jene gelenkförmige Verbindung
Nun muß aber, wenn ſich der Läufer allmählich abmahlt, d
eiſen immer tiefer ſinken, um die Steine noch eng genu
bringen zu können, und da hierbei die Lage des Steges C
ger werden und dadurch für die Stellung des Spurkaſtens
Mühleneiſen ein ungünſtiges Verhältniß eintreten würde, ſo
Vorrichtung getroffen, das feſte, den Drehpunkt bildend
Steges nach Erfordern ebenfalls ſenken zu können, zu wel
das untere Ende des Hängebolzens L′ mit einem Gewinde
welches in eine im Stege verſenkte Mutter eingeſchraubt iſt,
Umdrehen des Bolzens L′ dieſe und ſomit den Drehpnnkt d
niedriger ſchraubt. Um endlich ein Schwanken des Steges
tung ſeiner Länge zu verhüten, hat man den Durchſteckbol
die Verbindung des Bolzens L mit dem Stege C vermitte
Dicke des Steges C zu beiden Seiten vorſtehen laſſen u
Enden dieſes Bolzens oder Dornes in Schlitzen oder N
die in die Stiele BB eingeſtemmt und, um den Bolzen einlege
durch eingeſetzte und eingeſchraubte hölzerne Backen begrenzt

Der Hals des Mühleneiſens läuft in einer Steinbu
in Fig. 1 in der obern Anſicht und im Durchſchnitt dargeſt
Buchsklotz iſt von Gußeiſen und mit vier Flügeln ff in
ſtein eingelaſſen und befeſtigt, der untere Theil iſt halbkugel
gehöhlt, um den Buchsklotz leichter zu machen, da nur der
das Lager für den Hals des Mühleneiſens enthält. Dieſes
durch drei keilförmig eingeſchobene Futter ee gebildet, welc

, und welcher zum Aufſetzen der Haue O beſtimmt iſt, welche ein
f dieſen Kopf genau paſſendes Loch hat. Die in Fig. 4 beſonders ge-
ichnete Haue iſt vierflüglig und eine ſogenannte feſte Haue; ſie iſt
den Läufer eingelaſſen und auf gewöhnliche Weiſe mit Keilen oder
it Blei befeſtigt; ſie ruht auf einem Anſatz des Mühleneiſens, von
elchem ſie die Bewegung empfängt, um dieſelbe dem Läufer zu über-
agen. Der Kopf des Mühleneiſens ragt noch über die Haue hervor und
: hier mit einem rechtwinkligen Einſchnitte verſehen, in welchem die
chſe des Vierſchlags P, welcher zur Bewegung des Schuhes dient,
:ſteckt und auf dieſe Weiſe von dem Mühleneiſen mit in Umdrehung ge-
unden und in daſſelbe ein gabelförmiges Eiſen oder eine Klaue einge-
ieben, welche in den Schlitz des Mühleneiſenkopfes einfaßt; das obere
nde der Achſe des Vierſchlages findet in einem Querſtück der Rumpf-
iter ſein Lager.

Die Lagerung des Bodenſteins geſchieht auf 2 Trägern DD,
lche zwiſchen die obern Querriegel des Gerüſtes A eingezapft ſind und
rch Querſtücke EE, welche an die Stiele BB angeblattet und ange-
zt ſind, unterſtützt werden. Auf der Oberfläche jener Querriegel liegt
aus 4 Bohlenſtücken beſtehender Belag, welcher mit Schrauben an
ſelben befeſtigt iſt und den Bodenſtein umſchließt; zugleich dient dieſer
lag zur Unterſtützung des Steinrandes T, welcher rund aus Ra-
ſtücken und Füllungen zuſammengeſetzt iſt und des leichtern Abrüſtens
gen aus zwei Hälften beſteht, die mittelſt eiſerner Haken zuſammen-
alten werden. In dem Zwiſchenraume zwiſchen dem Steinrande und
n Bodenſtein iſt in den Belag das Mehlloch eingeſchnitten Fig. 4
f. XLVIII, welches das gemahlne Gut durch die Röhre X in einen
gehängten Sack, oder in einen darunter geſtellten Kaſten oder in ein
ſtiges Behältniß abführt.

Der Steinrand iſt aber durch einen hölzernen Deckel geſchloſſen;
f demſelben ſteht die Rumpfleiter, und in der Mitte deſſelben iſt
ie runde Oeffnung, welche zur Aufnahme eines Trichters R von Weiß-
ch dient, der das aus dem Rüttelſchuh Q fallende Mahlgut in das
ge des Läufers und ſo zwiſchen die Steine führt. Der Schuh hängt
zwei an der Rumpfleiter befeſtigten Riemen und kann durch eine
chnur, welche an einen ſchräg gezahnten Rechen gehängt wird, mehr
er weniger geneigt werden. Hierdurch läßt ſich die zwiſchen die
:teine zu führende Arbeit nach Erfordern reguliren. Dieſe Regulation
trifft jedoch nur die feinern Modificationen in der zuzuführenden Arbeit,
ährend die gröbern oder allgemeinern durch den Schieber S bewirkt

werden, welcher die Menge des auf den Schuh gelangenden E abmißt.

Die bei dieſer Mühle in Anwendung gebrachte Schärfe iſt l derſchärfe. Jeder Stein hat 11 Felder oder Viertel, deren je Hauſchläge enthält, wie dies Fig. 4 in der Anſicht des Bod zeigt. Zwiſchen den Hauſchlägen ſind feine Sprengſchläge eingeha wie in Fig. 4 bei einem Felde angedeutet iſt. Dieſelbe Figu ferner in punktirten Linien die obere Anſicht der Rumpfleiter u Rumpfe an.

## Buchſtaben-Erklärung der Zeichnungen.

Auf den Tafeln XLVIII und XLIX.

A das Gerüſt von Eichenholz, welches der ganze Mühle zum und zur Unterſtützung dient.

BB vier Stiele, welche zwiſchen die Querriegel des Gerüſtes gezapft ſind und die Führung und Unterſtützung des St bewirken.

C der Steinſteg, welcher das Mühleneiſen trägt.

DD zwei hölzerne Träger, auf welchen der Bodenſtein gela

EE zwei zur Unterſtützung der Träger DD dienende, an die St angeblattete und angebolzte Laſchen.

F die Kurbelwelle von zweizölligem quadratiſchen Schmied

GG die Lager der Kurbelwelle F.

H das große Kammrad mit 36 Kämmen; daſſelbe iſt vo eiſen, die Kämme aber von Holz; es iſt auf der Welle F

I das Steingetriebe von 13 Stöcken, welches auf dem S eiſen ſitzt, und von dem Kammrade H in Bewegung geſetzt

J das Mühleneiſen.

K der Spurkaſten für das Mühleneiſen; derſelbe iſt auf dem befeſtigt.

LL' Hänge- und Tragebolzen für den Steg C, mittelſt er gehoben und geſenkt werden kann, um die Steinſtellung wirken.

M der Bodenſtein.

N der Läufer.

O eiſerne vierflüglige Haue zur Befeſtigung des Läuf dem Mühleneiſen.

P hölzerner Vierſchlag zum Rütteln des Schuh's.

der Rüttelſchuh, welcher das Mahlgut aus dem Rumpf in den Trichter T führt.

Trichter von Weißblech, um das aus dem Schuh fallende Mahlgut aufzufangen und den Steinen zuzuführen.

(Fig. 3) Durchſchnittslinie für den Durchſchnitt Fig. 2.

(Fig. 2) Durchſchnittslinie für den Durchſchnitt Fig. 3.

V (Fig. 1) Durchſchnittslinie für den Durchſchnitt Fig. 4. (Taf XLVIII.)

Abfallrohr zum Abführen des gemahlenen Gutes von den Steinen.

Schnurſcheibe zum Betriebe etwaiger Hülfsmaſchinen, als einer Beutel- oder einer Reinigungsmaſchine.

## §. 86.

## Von den Schälmühlen.

In jenen Gegenden, wo viel Spelz oder Dinkel erbaut und zu hl vermahlen wird, wie z. B. in Süddeutſchland, namentlich am in, pflegt man den Spelz, da er durch das Dreſchen nicht aus ſeiner lſe geht, erſt auf einer Schälmühle zu enthülſen, weshalb dann in Mühlen neben dem Mahlgange gewöhnlich ein beſonderer Schäl- ng ſich befindet. Das Gerüſt, auf dem der Mahl- und Schälgang en, hat zwei lange Hauptbalken, die an beiden Enden in der Mauer ſtigt ſind, jeder von feſtem Eichenholz $1^1/_2$ Fuß im Viereck; der vor- t iſt ſichtbar, dagegen der hintere an der Mauer befindliche dem Auge borgen. Oben iſt es mit Bord gedeckt, unter demſelben iſt das Räder- k. Da, wo die Schälmühle hingeſtellt werden ſoll, werden nun zwei ierbalken von derſelben Dicke in den bezeichneten vordern und hintern uptbalken ſo befeſtigt, daß ſie nur 2 bis 3 Zoll über dem Durchmeſſer Steine zu beiden Seiten vorſtehen. In dieſe Balken wird ſofort ein ier Riegelbalken von gleicher Dicke und Maſſe eingepaßt, der von vordern Hauptbalken die nämliche Entfernung hat, als die beiden erbalken unter ſich haben, ſo daß ſie alle zuſammen ein Viereck bilden, , wenn die Mühlſteine darauf gelegt werden, allenthalben gleich weit is 3 Zoll über deren Durchmeſſer vorſteht.

In dieſes Viereck wird nun eine runde Vertiefung durch die ganze ke der Balken gearbeitet, ſo daß der oben darauf zu legende Mühl- t auf allen Seiten etwa 2 Zoll breit auf dieſem Gebälke aufliegt. :en wird dieſe durchgearbeitete Runde mit Bord feſt zugemacht und

nur in der Mitte eine viereckige Oeffnung von 1½ bis 2 Fuß im G viert gelaſſen, durch welche die Luft Zutritt hat. In dieſe Höhlun kommt nun eine kleine Windmühle oder Ventilator, der die Hauptſach des Schälganges iſt. Es werden nämlich in dieſe Höhlung 4 Win flügel über's Kreuz geſtellt. Hierzu nimmt man vier eichene oder fi chene Hölzer, jedes 2 Zoll dick, 4 Zoll hoch und ſo lang, daß ſie die Höhlung bis auf 1 Zoll freien Raum ausreichen und zugleich üb die eiſerne Stange des Mittelpunktes gehen, an der ſie befeſtigt werden.

An dieſe Hölzer werden nun 4 Flügel von dicker Pappe genagelt welche 9 bis 10 Zoll breit und 20 Zoll lang ſind. Dieſe Flügel beding ſen am äußeren Rande einen Zoll Raum zur freien Bewegung un reichen etwa mit der Hälfte ihrer Länge in die Luftöffnung, um Win zu fangen. Nicht weit von jedem Mahl- oder Schälgange hat das Ge rüſt zwei aufrecht ſtehende Tragepfoſten unter dem vordern, und gegenüb zwei unter dem hintern langen Hauptbalken. In dieſe werden vorn un hinten der Länge nach zwei Balken eingezogen, ½ Fuß hoch und 3 Zo dick, in welchen ein Querbalken, 1 Fuß hoch und ½ Fuß dick, von der vordern nach der hintern Seite zieht. Dieſer Querbalken wird ſo gerichtet, daß er unter dem Mittelpunkte der Schälſteine durchzieht. Auf dieſem Balken wird nun, im Mittelpunkte der Steine, eine bewegliche eiſerne Stange befeſtigt, wie bei dem Mahlgange. Dieſe Stange geht durch die Windmühle und den feſtliegenden Mühlſtein in den beweglichen, und die 4 Windmühlenflügel ſind an dieſer Stange befeſtigt, wie folgt: zwei werden am Holzſtiel etwas ausgehöhlt und faſſen das Eiſen in der Mitte; neben an werden in dieſe Stiele viereckige, 1¼ Zoll weite Oeffnungen durchgemeißelt; die Stiele der beiden andern Flügel am Ende ſind ſo dünn geſchnitzt, daß man ſie durch dieſe gemeißelten Oeffnungen ſchieben kann; auf der andern Seite werden ſie mit Schliefen verwahrt.

Der Schälgang hat ein eigenes kleines, 5 bis 6 Fuß im Durch meſſer haltendes Rad, das Schalrädchen genannt, welches vom Mühl rade des Mahlganges zugleich mitgetrieben wird und unter der Schäl mühle angebracht iſt. Dieſes greift in einen Kumpf, welcher das Eiſen dreht, wodurch oben die Frucht geſchält und unten das Geſchälte von der Spreu geſondert wird. Zu dieſem Behuf geht von dem feſten Mühl ſteine ein ungefähr 4 bis 5 Zoll im Geviert haltendes hölzernes Röhr chen ſenkrecht herab, von der Windmühle aber geht ein Windrohr herab durch eine im vorderen Hauptbalken des Gerüſtes angebrachte Oeffnung 1 Fuß hoch und ½ Fuß breit, von Tannenbord gemacht. In dieſe Oeffnung wird ein 10 bis 16 Fuß langes horizontales Windrohr geſetzt.

es inwendig 4 Zoll Breite und 10 Zoll Höhe behält, nachdem die
ll dicke Bord in die Balkenöffnung eingepaßt iſt. Dieſe Röhre
in eine Ecke oder in ein Kämmerchen gerichtet, wohin die Spreu
ſoll. Dieſes Kämmerchen geht gewöhnlich in den Hof und
it einem eigenen Fenſterchen verſehen, durch welches der Staub
gt.

Die Wirkungsart dieſer Mühle iſt nun einfach folgende: der aus
Hoſſe zwiſchen die Steine fallende Spelz wird durch dieſe enthülſt
das Mahlgut gelangt durch das oben erwähnte 5 Zoll im Geviert
nde Röhrchen in das Windrohr. Das Windrohr, deſſen Richtung
nit der des kleinen Röhrchens gerade durchkreuzt, iſt von da, wo es
en Balken befeſtigt iſt, 4 bis 5 Fuß lang ohne Boden und zwar
e unter der Stelle, wo das Röhrchen das Mahlgut von oben herab-
läßt. So wie nun letzteres bei dem Windrohre anlangt, treibt der
) die Spreu durch das Windrohr in das dazu beſtimmte Kämmer-
und die Frucht fällt gerade hinab in den zu ihrer Aufnahme unten
rachten Kaſten. Dieſes Windrohr hat unten, wie ſchon geſagt, keinen
n, ſondern einen beweglichen Schieber, mit welchem man die Oeff-
bei ſchwerer Spreu kleiner, bei leichterer aber nach Erfordern größer
en kann.

Die Steine, von denen der untere oder feſtliegende meiſtens um 3
4 Zoll größer als der Läufer gelaſſen wird, ſind gewöhnlich aus
etwas gröberen Sandſtein und auch gröber behauen als bei dem
lgange; ſie werden nur ſo weit zuſammengelaſſen, daß ein geſchältes
zwiſchen denſelben aufrecht Platz hat.

## Hirſenmühlen.

Die Hirſe iſt gegenwärtig ein wichtiger Handelsartikel, der auch den
lern nicht unbedeutende Geſchäfte verſchafft, weil ſie vor dem Ver-
ch erſt von der Hülſe befreit werden muß. Haben die Müller keine
s dazu eingerichtete Maſchine, ſo verrichten ſie dies in der Oelmühle.
dieſem Behuf ſchütten ſie die Hirſe in die Löcher des Grubenſtockes,
elchen ſie dann nur eine Stampfe fallen laſſen. Dieſes iſt aber der Sache
angemeſſen; denn eines Theils arbeitet der Stampffuß der Oel-
le wegen ſeines geringen Umfanges nur ſehr langſam, andern Theils
s für den Grubenſtock ſelbſt nachtheilig; denn die trockene, warm-
ende Kleie der Frucht ſaugt das Oel, welches im Holze ſich befindet,
und dieſes muß ſich dann ſpäter, wenn wieder Oelſamen zerſtampft
, erſetzen. Auch zerſtoßen die mit Eiſen beſchlagenen Stampfer

viele Körner, die bei vorkommender Nachläſſigkeit des Arbeiters wohl gar in Mehl verwandelt werden.

Vorzüglicher und wenig koſtſpielig iſt die folgende Vorrichtung, welche man in jeder Mahl- und Oelmühle anbringen kann.

Man fertige ſich einen Grubenſtock, je nachdem das Geſchäft betrieben werden ſoll, mit 3, 4 oder 6 Löchern, in welche, wenn ſie vollgeſchüttet ſind, 1 Berl. Scheffel geht. Zugleich treffe man die Einrichtung, daß in jedes Loch eine 6 Zoll im Quadrat gearbeitete Stampfe fällt, die aber unten nicht beſchlagen ſein darf. Die Wölbung der Löcher wird wie bei einer Oelmühle gemacht, jedoch mit dem Unterſchiede, daß der Flächeninhalt des Halſes kleiner und dem Umfange der Stampfe angemeſſen iſt. Die Löcher brauchen ebenfalls nicht mit Eiſenplatten verlegt zu ſein; die Stampfe darf nicht durchfallen. Damit jedoch der Grubenſtock weniger leide, ſo iſt es gut, hölzerne Platten einzulegen. Die Löcher müſſen immer voll ſein, weshalb man Gerſte nachſchüttet, wodurch die Abreibung ſehr beſchleunigt wird. Einige haben empfohlen, 6 Zoll langen Häckſel nachzuſchütten; da aber dieſer nicht die Reibung erzeugen kann, wie die Gerſte, ſo zieht man letztere vor. Manche laſſen auch, um das Abhülſen zu fördern, den Fuß der Stampfe mit einem Reibeiſen von ſtarkem verzinntem Blech beſchlagen, welches den beabſichtigten Zweck erfüllt.

Sobald man findet, daß die Hülſen abgerieben ſind, wird die Hirſe auf dem Graupenſortirſiebe oder einer dem ähnlichen Vorrichtung gereinigt. Uebrigens iſt es zweckmäßig, die Körner, bevor ſie ganz von ihren Hülſen befreit ſind, ſchon auszuſieben und ſie dann noch einmal in die Stampfen zu geben. Durch dieſes Verfahren wird die Hirſe ſchöner und auch ſchneller fertig.

In Ermanglung der Stampfmühlen hat man auch verſucht, die Hirſe auf Mahlmühlen abzuhülſen, doch verdient das eben beſchriebene Verfahren immer den Vorzug.

Zur Reinigung und Vermahlung des Heidekorns oder Buchweizens hat der Schloſſermeiſter Lescure in der Normandie eine Mühle erfunden, welche von der Ackerbaugeſellſchaft de la Corrèze belobend erwähnt wird. Seine Erfindung beſteht in der Hinzufügung eines Schäl- und Putzapparates zu der gewöhnlichen Mahlmühle. Der Buchweizen fällt nämlich aus der Goſſe in einen hölzernen gerippten Kegel, in welchem ein eben ſolcher mit Riffeln verſehener Kegel oder die Axe in verticaler Lage umläuft und dadurch das Zerreiben oder Enthülſen des Buchweizens bewirkt, welcher ſodann durch den darunter angebrachten Ventilator, wo er von Spreu und Staub befreit wird, fallend, unmittelbar zwiſchen die Steine der Mühle gelangt.

Dieſe Mühle wurde im Jahre 1822, bei Gelegenheit der Preis-
gabe für die beſte Heidekornmühle, eingeſandt. Sie iſt eine
hnliche Kornmühle mit einer Nuß, wie an den gewöhnlichen Hand-
en der Nieder-Normandie, und mit einem Fächer verſehen, welcher
Reſte der Kelche und Kanten der Körner, ehe ſie zwiſchen die Mühl-
: gelangen, davon jagt.

Zur Enthülſung von kleineren Samen als des Buchweizens hat der
naſchiniſt Anton Burg zu Wien eine Schälmühle erfunden, welche
ich zum Enthülſen des Spelzes dient und ihrem Zweck vollkommen
nicht.

Auf einem Geſtell aus hartem Holz liegt der ſogenannte Bodenſtein,
her eine aus mehreren Schichten zuſammengeſetzte, $2^3/_4$ Fuß im Durch-
er haltende, 6 Zoll hohe kreisrunde Scheibe aus hartem Holze iſt,
an der oberen horizontalen Kreisfläche mit ſcharfkantigen Riffeln ver-
t iſt, welche entweder von der Nähe des Mittelpunktes gegen den
ang radial oder auch felderartig in ſchiefen Richtungen gegen die Ra-
auslaufen.

Eine zweite Scheibe, welche an ihrer unteren Kreisfläche mit ähn-
t Riffeln verſehen, an der oberen aber zur Vermehrung der Maſſe
Vermeidung des Werfens mit einem gußeiſernen Kranze verbunden
dient als Läufer, welcher mit ſeinem Obereiſen auf der Mühlſpindel
gewöhnlich aufſitzt; nur geht hier der Spindelkopf, an welchem eine
aube geſchnitten iſt', durch das Obereiſen hindurch und iſt mittelſt
angezogenen Schraubenmutter mit demſelben feſt verbunden. Dieſe
ner ſtählernen, in den beweglichen Steg eingelaſſenen Spur laufende
del trägt den Trilling mit 11 Spindeln, in welchen ein Kammrad
40 Kämmen eingreift, und dient zugleich den 4 Flügeln des Venti-
s, welche in einem dicht unter dem Bodenſtein befindlichen Lauft
3 Fuß lichtem Durchmeſſer umlaufen, als Achſe.

Samen und Hülſen fallen hier durch einen vom Umfange des Boden-
s herabgehenden Canal in den Ventilator und werden daſelbſt durch
erzeugten Luftſtrom ſo geſondert, daß die Spreu durch ein vorhan-
s horizontales Windrohr weggejagt, der Same aber gegen das den
en dieſes prismatiſchen Windſchlauches bildende Drahtſieb geworfen
noch weiter geſäubert wird. Dieſes etwa 5 Fuß lange und 10 Zoll
e Sieb wird mittelſt des Dreiſchlages und anderer Vorrichtungen
und her geſchüttelt; damit der in ſeinen Hülſen ſehr leichte Same
er Goſſe nicht hängen bleibt, wird in den Boden des mittelſt des
magels geſchüttelten Goßſchuhes eine durch die Höhe der Goſſe
ende hölzerne Spindel mit 2 über's Kreuz gehenden Querſproſſen be-

festigt, durch deren Mitbewegung der Same fortwährend in den Go schuh und von da in das Läuferauge zu fallen gezwungen wird. Ei solche Mühle, deren Läufer per Minute 200 Umgänge macht und a welcher ein Mann stündlich gegen 2¼ Berl. Scheffel Kleesamen schälen im Stande ist, kostet 150 Fl. C. M.

## §. 87.

## Von den Graupenmühlen.

Die Graupen erhält man durch das Enthülsen der Gerste, und h manchen Gegenden auch des Weizens und des Spelzes, und je nachd dabei von den Körnern auch die Spitzen mehr oder weniger abgeschliffe werden, die verschiedenen Gattungen, als: Grobe, Mittel- und Perl graupe; letztere, bei welcher die Körner am kleinsten, rund und per artig abgeschliffen werden, kommt in verschiedener Feinheit unter folgen den bekannten Nummern vor: Feinste Sorte Nro. 00; zweite Sor Nro. 0; Nr. 1; Nro. 2 und Nro. 3.

Die Construction der Graupenmühlen ist im Allgemeinen von de Mahlmühlen nur wenig verschieden, und nicht selten ist bei den Mah mühlen ein Graupengang mit angebracht. Im Wesentlichen besteht d darin, daß der Läufer an seiner Umfangsfläche rauh behauen ist un ohne einen Bodenstein zu haben, in einem hölzernen Kump oder La herumläuft, dessen innere Umfangsfläche mit Eisenblech ausgefüttert i welches wie ein Reibeisen aufgeworfene scharfe Löcher hat. Der Kum wird im Durchmesser ungefähr 1 Zoll größer als der Stein gemach damit der Stein reichlich 1/4 Zoll vom Bleche entfernt laufe. Auch wi der Kump ungefähr 2 Zoll höher gemacht als der Stein dick ist. Da Eisenblech, womit der Kump beschlagen wird, muß so dicht als mögli mit Löchern versehen sein, doch dürfen diese nicht größer sein, als da Rapssaat durchgehen kann. Die gereinigte zu vergraupende Gers welche von vorzüglicher Größe und Gleichmäßigkeit sein muß, wir wenn sie sehr trocken ist, etwas angefeuchtet und 8 bis 9 Stunden lieg gelassen, was die Weiße und schnellere Fertigung der Graupen beförd dert. Nun wird die Gerste auf den Stein geschüttet, welcher sie an de Lauf treibt, an demselben abreibt, dadurch enthülst und abrundet. Di so mit Spelzen und Mehl vermischten noch sehr groben Graupen werde dann in ein Siebwerk gebracht, wo sie gereinigt und sortirt werde Durch Wiederholung dieses ganzen Verfahrens erhält man dann die obe angezeigten verschiedenen Sorten Graupen.

In manchen Gegenden, z. B. in Ulm, ſoll man die Graupen auf
ner gewöhnlichen Mahlmühle bereiten, zu welchem Zwecke man in der
egel einen Mahlgang dadurch in einen Graupengang verwandelt, daß
an den Mahlmühlenlauft entfernt und ſtatt deſſen einen Graupenlauft
ffetzt, und daß man außerdem den Lauferſtein etwas höher ſtellt, da-
it ſeine Entfernung vom Lagerſteine gerade ſo viel größer werde, daß
e Gerſte zu Graupen gut abgerieben, aber nicht zu Mehl zerrieben
rde. Es iſt aber nicht gerathen, die Mühlſteine öfters zum Graupen-
chen zu gebrauchen, weil die aufſteigenden flüchtigen Mehltheilchen die
ren der Steine verſtopfen und im Verein mit der Hitze, die der ſchnelle
nlauf des Steines erzeugt, die ganze untere Fläche dergeſtalt verkitten,
ß ſie zum Mahlen faſt untauglich werden, wenn auch der Kleiſter
eder abgehauen wird.

Zu Graupenmühlſteinen eignet ſich am beſten ein feiner feſter Sand-
in, mit Glasſpeiſe vermiſcht.

Iſt jedoch der Stein nicht hart genug, ſo pflegen Manche die untere
ahn und den Umkreis mit kochendem Oele zu tränken, wodurch die
teinmaſſe härter wird und ſich nicht ſo leicht abführt.

Was die Schärfung der Steine betrifft, ſo darf ſie auf der unteren
äche nicht zu eng ſein; wenigſtens muß ſie 2 Zoll am Ausgange
ben. Der äußere Umkreis des Läufers wird mit $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll breiten
nien ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll tief behauen, je nachdem die Steine größere
er geringere Härte beſitzen. Auch werden, wenn man finden ſollte,
ß die Graupen lang werden, noch Kreuzhiebe in die Schärfungslinien
macht. Die Schärfungslinien auf der unteren Bahn der Graupen-
ühlſteine werden nach einer krummen Linie aufgehauen, welche vom
ßeren Umkreiſe des Bures bis an den Umkreis des Mühlſteins ſich
ızieht. Dieſe Linie zu verzeichnen, legt man einen Faden um den
ur, befeſtigt am Ende deſſelben den zeichnenden Stift und windet den
den dann nach dem Umkreis des Bodenſteins zu ab, ſo wird ſein
ndpunkt mit der Spitze des zeichnenden Stiftes jene Curve, die ſoge-
nnte Evolute beſchreiben, welches die beſte Conſtruction der Schär-
ngslinien auf der oberen Bahn des Bodenſteins für eine Graupen-
ihle iſt.

Was die Geſchwindigkeit der Steine betrifft, ſo muß der Läufer
ner 2 bis 3 Umgänge mehr bekommen als bei einer Mahlmühle. Zu
ſem Zwecke erhält entweder der Drehling 4 Stecken weniger, oder es
ommt bei einfachem Zeuge das Getriebe z. B. ſtatt 8 Stecken 7. So
ırde z. B., wenn das Waſſerrad einer anzulegenden Graupenmühle
Fuß hoch wäre, bei einfachem Zeuge das Kammrad 89 Kämme mit

4 Zoll Theilung und das Getriebe 6 Stecken erhalten, bei we
hältniſſe der Stein $14^5/_6$ mal umläuft, während das Waſſe
Umgang macht. Bei Anwendung eines Vorgeleges kann man
ſchon erwähnt, 2 oder 3 Umgänge mehr nehmen, weil in di
das Waſſerrad einen langſameren Gang bekommt und die S
dieſes Verfahren deſſenungeachtet eine gegen den raſchen Gang
fachen Zeuges gleiche Geſchwindigkeit erhalten.

Bei einer Graupenmühle iſt es nicht erforderlich, daß de
ſeinem Durchmeſſer die Größe und Höhe habe, welche er bei e
mühle haben muß, ſondern er kann immer etwas kleiner als
ſtein ſein. Hätte z. B. der Mühlſtein 36 Zoll im Durchmeſſ
bis 24 Zoll Höhe, ſo würde der Graupenmühlſtein nur 34 Z
meſſer und etwa 16 Zoll Höhe erhalten.

Nachdem die Mühle mit dem Läuferſtein verſehen iſt, wird
penlauf aufgeſetzt, welcher unten in der Peripherie 2 Zoll weit
Stein iſt und ſo zuläuft, daß er in einer Höhe von 16
4 Zoll weiter iſt. Für einen Stein von 16 Zoll Höhe beträgt
des Lauftes 3 Fuß. Niedrigere Läufte verurſachen mehr r
Hitze und ſind darum nicht anwendbar. Um die Graupen kü
halten, befeſtigt man gewöhnlich auf dem Steine ein Kreuz v
hohen Bretern, welches beim Umlaufe einen kühlenden Win
Dieſe Flügel können ſehr leicht dadurch befeſtigt werden, daß m
Steinloch des Läufers einen Pfropf ſchlägt und das Kreuz enth
auf nagelt oder einſchneidet. Auf den Graupenlauf kommt
Deckel, welcher mit einem Loche verſehen iſt, in welches die
körner oder die Graupen eingeſchüttet werden. Eine vom Dec
den Balken reichende Strebe drückt den Lauft feſt auf und verh
ſo der Bewegung des Läufers zu folgen. Am unteren E
Lauftes wird ein etwa 12 Zoll hohes und 8 Zoll breites Sieb
ſieb befeſtigt, um die Graupen zum großen Theile von ihren H
Mehltheilen zu befreien. Damit dieſes Sieb dem Drucke der
hörigen Widerſtand leiſten kann, muß es von ſtarkem Drahte
und an eiſerne Stäbe geflochten werden. Die abgeſchliffenen H
das Mehl werden dadurch ſchon bedeutend ausgeſiebt, die Kü
Graupen und deren Fertigung befördert. Damit die eingeſchüt
ner gehörig zum Angriff gehen, wird an der unteren Fläche de
ein etwa 4 Zoll langes und 2 Zoll breites Stück Stahl (der ſo
Jäger) befeſtigt; zu dieſem Zwecke wird nach der Länge und E
Jägers eine Vertiefung in den Stein gehauen, wobei er ſo wei
untere Breite des Graupenlauftes iſt, überſtehen muß, und in

ng wird der Jäger mit einem weichen Keile festgekeilt. Andere ziehen
vor, in den Bodenstein vorn am Mehlloche des Mehlbaumes eine
6 Zoll breite und 8 Zoll lange Vertiefung zu hauen, in welche
eiserner Schieber befestigt wird, der in einem mit dem Steine egal
nden Rahmen geht. Sind die Graupen bis zum Auslassen fertig,
wird der Schieber gezogen, und die Graupen fallen nun mit großer
nelligkeit durch das Mehlloch in den Rumpf des Siebzeuges. Nach-
die Graupen ausgelaufen sind, wird der Schieber zugeschoben und
oben wieder von Neuem Gerste eingeschüttet.

Um die Graupen vom Mehle zu sondern und sie zu sortiren, hat
jetzt ein besonders dazu eingerichtetes Siebzeug, dessen Einrichtung
ende ist: Statt des Beutelkastens einer Mahlmühle bedient man sich
s 4 Ellen langen, in vier Abtheilungen getheilten Kastens. Am
ern Theile jeder Abtheilung ist vor einer Oeffnung ein Schieber an-
acht, um die Graupen nach Erfordern in ein untergestelltes Gefäß
en zu lassen. Ueber diesem Kasten befindet sich ein Sieb, welches
in die unterste Abtheilung desselben reicht. Im obersten Theile liegt
ganz feines Drahtsieb mit länglichen Maschen, die, weil es dazu
t, blos das Mehl in die obere Abtheilung abzusondern, so eng sind,
selbst die feinsten Graupen nicht durchfallen können. Durch das
stfolgende zweite Sieb fallen die kleinen Graupen in die zweite Ab-
ung; durch das dritte, etwas gröbere Sieb fällt die folgende gröbere
upensorte in die dritte Abtheilung. Die über dieses Sieb laufende
ste Sorte Graupen fällt in die vierte Abtheilung. Hiernach erhält
jedesmal 3 verschiedene Sorten Graupen, welche von Mehl und
lzen vollkommen gereinigt sind. Ueber diesem Siebe befindet sich
Rumpfzeug, durch welches die Graupen in das Mehlloch fallen.
es Rumpfzeug ist dem einer Mahlmühle ähnlich, nur kleiner. Es
auf einer Rumpfleiter, welche hinten am Mehlbaume befestigt ist
vorn von einer oder zwei Latten, die am Balken festgenagelt sind,
agen wird. Um das bezeichnete Sieb in Thätigkeit zu setzen, wird
h den obern Theil desselben ein Arm gesteckt uud befestigt, dessen
s Ende auf einer elastischen Feder von Holz liegt, das andere aber
einem zweiten Arme verbunden ist, der in der Anschlagewelle be-
gt ist und wodurch das Sieb mittelst des Daumens und des Klobens
Mühleneisen eine schüttelnde Bewegung erhält, welche man durch das
ziehen und Loslassen des Anschlages nach Gefallen verstärken oder
ingern kann. Die Bewegung des Rumpfschuhes wird am leichtesten
urch bewirkt, daß man an der einen Seite einen starken Riemen an-

nagelt, der zugleich an das Sieb befeſtigt iſt und durch eine Feder wieder angezogen wird.

Um des öfteren Probenehmens überhoben zu ſein, hat man an dem Laufte das ſogenannte Weckerwerk angebracht, deſſen Wirkung darin beſteht, daß es, nachdem daſſelbe gehörig geſtellt iſt, den Moment, da der Mühlſtein eine gewiſſe Anzahl Umgänge gemacht hat, durch Anſchlagen einer Glocke anzeigt, worauf die Graupen entfernt werden und neu aufgeſchüttet wird. Die Anzahl der Umläufe des Mühlſteins beſtimmt man nach den jedesmal mit dem zu vergraupenden Getreide zuvor anzuſtellenden Verſuchen. Auf Taf. XLIII ſtellt Fig. 13 ein ſolches Weckerwerk dar. An der Kammradswelle a befindet ſich eine kleine Leiſte f, über welche der mit der Schiebeſtange h, welche bis zu dem Wecker e reicht, verbundene Hebel g angelegt wird. Der Wecker hat ein Zahnrad, in welches die Schiebeſtange h eingreift. Sobald nun die Welle des Kammrads umläuft, wird die Latte f durch die Hebelvorrichtung die Schiebeſtange heben und ſo das Zahnrad um einen Zahn fortſtoßen. Stellt man nun die Aushebung des Weckerwerkes nach dieſem Zahnrade, ſo wird daſſelbe einmal wie das andere, ſobald die Schiebeſtange jenen Zahn aushebt, zu gehöriger Zeit ſeine Wirkung thun. Fig. 14 ſtellt das eigentliche Werk perſpectiviſch dar. An der Zahnradswelle d befindet ſich ein Getriebe, welches bei der Umdrehung des Zahnrades das Kammrad k in Bewegung ſetzt, deſſen Welle in dem Kloben m läuft und mit ſeinem Zapfen l noch 5 bis 6 Zoll über letztere hinausreicht. Dieſer Zapfen trägt bei n ein Gewicht. Beim erſten Einſchütten des Getreides bemerkt man den Stand des Gewichtes. Beim Mahlen ſelbſt wickelt ſich die Schnur des Gewichtes auf die Welle, und ſobald die Graupen das erſte Mal gut ſind, bemerkt man wieder den nunmehrigen Stand des Gewichtes. Beim neuen Aufſchütten ſtellt man daſſelbe wieder auf den erſten Punkt und wartet, bis es während der Operation den zweiten erreicht hat, worauf die Graupen vollendet ſind. Um aber nicht immer auf das Gewicht achten zu müſſen, iſt mit dem Werke ein Glockenzug in Verbindung geſetzt. Ueber die Kammradswelle iſt eine kleine Welle o gelegt, welche einen Arm p hat, an dem die Schnur q befeſtigt iſt, welche vor dem Wecker vorbei über die Rolle y geht und in r feſt iſt. In der Welle o iſt ein zweiter Arm s, welcher einen ſenkrechten Gang und oben einen hölzernen Nagel hat und ſo weit herabgelaſſen werden kann, bis der Nagel aufſtößt und die Bewegung hindert. Der Arm s hängt an der Schnur t. Oben am Wecker iſt in den Kloben u ein Loch gebohrt, in welches der Nagel leicht paßt.

Der Zweck dieſes Nagels iſt nun folgender: der Arm wird mittelſt Schnur t in die Höhe gezogen, damit die auf der Kammradswelle ndliche Latte f unter demſelben durch kann. Um aber dieſen Arm dann fallen zu laſſen, wenn geklingelt werden ſoll, wird die Schnur t : dem Nagel v in das Loch eingeſteckt, wodurch der Arm s gehalten rd. Am Kopfe des Nagels iſt ein kleiner Ring angebunden, durch lchen die Schnur geht, welche das Gewicht n hält. Sobald ſich nun Schnur ſo weit aufgewunden hat, daß das Gewicht unter den Ring mmt, ſo nimmt dies den Ring mit in die Höhe, zieht den Nagel aus, d der Arm s fällt herab. Sobald nun die Hauptkammradswelle um- ft, faßt die Latte f den Arm s und bewegt ihn vorwärts, wodurch Welle o gedreht, die Schnur q durch den Arm p angezogen, mithin ch die Glocke anſchlagen wird. Was die Verhältniſſe des Räder- rkes betrifft, ſo kann das kleine Zahnrad 10 Zoll Durchmeſſer, der rzehling 6 Triebſtöcke und das Kammrad , bei einem Durchmeſſer n 12 Zoll, 60 Kämme mit ⅝ Zoll Theilung erhalten.

Was nun die Verfertigung der Graupen betrifft, ſo geſchieht dieſe f folgende Art: man reinigt vor allem die Gerſte, am beſten mit em Sortirſiebe. Iſt ſie ſehr trocken, ſo feuchtet man ſie an und läßt 8 bis 10 Stunden liegen; dann ſchüttet man durch die Deckelöffnung viel Gerſte in den Lauft, als derſelbe ſeiner Größe nach faſſen kann; ) darf man den Lauft nicht überladen, weil man ſonſt ein ſchlechtes duct erzielt und dabei nur weniger fertigt. Der Augenſchein muß den Müller lehren. Dann regulirt man das Weckerwerk nach der ahrung, ſieht aber, wenn die Mühle im Gange geht, öfters nach, die Gerſte nach Erfordern abgehülſt iſt. Nach dem erſten Gange ſich dann beſtimmen, wie lange die Graupen gehen müſſen. Wenn Gerſte einmal durchgegangen iſt, werden die gewonnenen Graupen 3 Neue angefeuchtet, getrocknet und aufgeſchüttet; die bei dieſem item Male durch's Sieb gegangenen Graupen ſind nun fertig; die eren Sorten aber müſſen mehrere Male und zwar ſo lange durchgezo- werden, bis ſie die gehörige Rundung und Weiße erhalten haben. nche Müller netzen die Graupen nicht, ſondern ſie ſtellen die Steine jeden Gang ſo, daß ſie die Graupen nur runden, aber nicht zerquetſchen nen. Uebrigens hat jeder Müller ſein eigenes Verfahren und ſeine ene Einrichtung. Wie ſchon oben erwähnt wurde, pflegt man den ift mit durchſchlagenem Blech auszufüttern. Anfangs wird nun wohl urch der Graupenproceß beſchleunigt; ſobald ſich aber die Spitzen der urchſchläge abgeſchliffen haben, ſo arbeitet die Mühle ſchlechter, als wenn Lauft bloß aus Tannenholz gefertigt iſt, welches zu dieſem Behuf ſo

bearbeitet ſein muß, daß die Jahre den Graupen entgegenſtehen; e erhält man im letztern Falle weißere und mehr Graupen. Wie viel P Graupen man von jeder Sorte aus einem Scheffel Gerſte erhält, ſich nicht genau beſtimmen. Gewöhnlich macht man aus 1 Berl. Sc Gerſte 24 Pfund ordinäre Graupen, und bei zunehmender Fei immer weniger, bis zu 10 Pfund, den feinſten Perlgraupen.

Den Abgang beim Graupenmachen nennt man Gerſtefutter dient bloß zum Füttern des Viehes. Man fertigt auch Graupen Weizen. Dieſe werden auf folgende Weiſe bereitet: man ſchüttet hierzu beſtimmten beſten Weizen in einen mit Waſſer angefüllten K und kocht ihn allmählich, ſo lange, bis er völlig ausgequollen iſt, j ſo, daß das Korn nicht platzt; dann wird er an der Luft getrocknet wie Gerſte bearbeitet.

## §. 88.

## Vergleichung zwiſchen einigen mit Waſſer und mit Dampf betr Mühlen, in Beziehung auf die Art des producirten Mehles, den E und die Fabricationskoſten.

Da es von der höchſten Wichtigkeit iſt, den Ertrag einer gut gerichteten engliſch-amerikaniſchen Mühle und folglich die Vortheil kennen, die ſie dem Müller, der ſie betreibt, gewährt, ſo werden die genden aus ſehr ſicheren Quellen geſchöpften Bemerkungen nicht Werth ſein.

Die Conſtruction der Mühlen hat in letzterer Zeit auch in F reich und Deutſchland bedeutende Fortſchritte gemacht, ſowohl in B hung auf den Mechanismus im Allgemeinen, als auch in Beziehung einzelne Apparate, beſonders Reinigungsapparate und Beutelmaſch Die Fabrikation hat ſich auch weſentlich verbeſſert, indem man aus gegebenen Getreidemenge mehr Mehl gewinnt, beſonders aber dad daß man beſſere Qualitäten darſtellt. Auch die ſucceſſiven Verbeſſerun die an den Motoren, an den Waſſerrädern, Turbinen und Dampfm nen gemacht worden ſind, haben zu dieſem Gedeihen des Mühlenw mit beigetragen.

Im Jahre 1829 wurden in der Dampfmühle zu St. Denis bei P der erſten dieſer Art in Frankreich, mit einer zweicylindriſchen Woolf Maſchine 6 Paar Mühlſteine betrieben, die zuſammen in 24 Stu 10,000 Kilogramm Getreide mit einem Brennmaterialverbrauch

50 Kilogr. Steinkohlen vermahlten, das heißt, auf 1 Kilogr. Steinle kommen 6,06 Kilogr. Getreide.

Jetzt ist es nichts Seltenes, Dampfmaschinen zu sehen, die nicht ɔr als 2 Kilogr. Steinkohlen in der Stunde und auf die Pferdekraft brauchen. Man bringt daher eine größere Leistung mit geringern ſten hervor, indem man bei dieſer Angabe von 2 Kilogr. Steinkohlen Kilogr. Getreide mit 1 Kilogr. Steinkohle vermahlen kann, und wir ifeln nicht, daß unter beſonders günſtigen Umſtänden die Quantität zu mahlenden Getreides 10 Kilogr. betragen könne, da nach den erlich mit Maſchinen mit Condenſation und veränderlicher Expanſion geſtellten Verſuchen man in der Stunde und auf die Pferdekraft nur O Kilogr. Steinkohlen verbraucht.

Bei ſolchen Reſultaten kann man, ohne einen ſchlechten Erfolg bechten zu müſſen, an Orten, wo ein großer Verbrauch Statt findet, eine mpfmühle neben Waſſermühlen anlegen. Man kann übrigens darüber mlich genaue Berechnungen aufſtellen, indem man einerſeits die Brennterialien und andrerſeits die Abgaben für das Aufſchlagewaſſer berückſtigt.

Es muß auch hier noch als nicht unrichtig bemerkt werden, daß, nn die Mühlen an einem großen Platze liegen, man ſtets Gelegenheit t, die Abgänge (Kleie u. ſ. w.) ſofort um 9 bis 10 Procent theurer verkaufen, als wenn die Mühle ſo liegt, daß ſie erſt alle ihre Prote transportiren muß; durch den Transport entſtehen bedeutende Verſte. Es darf auch nicht unberückſichtigt gelaſſen werden, daß der Müller i An- und Verkäufen am Platze iſt, um die Umſtände ſo zu benutzen, ß das Betriebscapital recht oft durchgeht. Ein ſolches Verfahren haben hon die größten Handelshäuſer angewendet, die entweder ſelbſt in Paris aſäſſig ſind, oder ſich dort repräſentiren laſſen; alle die Koſten, die dieß rurſacht, kann eine auf dem Platze befindliche Dampfmühle gänzlich rmeiden.

1830. — 1) Betrieb einer alten, jetzt gar nicht mehr orhandenen Dampfmühle zu St. Denis.

Producte aus 100 Theilen gemahlenem Getreide, wobei das amerikaiſche Syſtem angewendet wurde.

| | | |
|---|---|---|
| Mehl aus dem Getreide, 1. Qualität . | = 64 | Mehl = 75 |
| Mehl aus dem Gries, „ . . | = 3 | |
| „ „ „ „ 2. Qualität . | = 6 | |
| „ „ „ „ 3. u. 4. Qualität . | = 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Transport = | 75 |
| Grobe Kleie, 20 Kilogr. das Hectoliter . | = 6 | | |
| Feine Kleie, 24 Kilogr. das Hectoliter . | = 7 | | |
| Schwarzes Kleienmehl, 28 — 30 Kilogr. das Hectoliter . . . . . | = 6 | Abgang = | 23 |
| Grützenkleie, 45 — 50 Kilogr. das Hectoliter . . . . . | = 4 | | |
| Verluſt . . . . . | | = | 2 |
| | | Summe | 100 |

1837. — 2) Betrieb einer Dampfmühle in der Umgegend von Paris.

Producte aus 417,452 Kilogr. Getreide:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Mehl 1. und 2. Qualität | = 300,579 | d. h. 72 Proc. | = | 0,720 |
| " 3. Qualität | = 1,840 | " 2,3 " | = | 0,023 |
| " 4. Qualität | = 7,586 | | | |
| Abgang beim Sieben . . | = 2,856 | " 0,7 " | = | 0,007 |
| Verſchiedene Abgänge . . | = 88,016 | " 21,5 " | = | 0,215 |
| Verluſt, Verdunſtung durch das Reinfegen . . | = 16,515 | " 3,5 " | = | 0,035 |
| | 417,452 | | = | 1,000 |

1848. — 3) Producte und Betriebskoſten auf 100 Seſter (Setiers) Getreide, welche zuſammen 11,800 Kilogr. wiegen und wovon das Seſter 23 Francs oder der metriſche Centner von 100 Kil. 19 Fr. 49 Cent., d. h. das Ganze 2300 Fr. koſtet.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mehl, 1. Qual. | = 70% = | 8,260 Kil. | à 28,50 Fr. | d. Ctr. | = | 2,317,10 Fr. |
| " 2. " | = 2 " = | 236 " | " 20,00 | " " " | = | 47,20 " |
| " 3. u. 4. " | = 4 " = | 472 " | " 15,00 | " " " | = | 74,80 " |
| Verſchiedene Abgänge . . | = 20 " = | 2,360 " | " 8,00 | " " " | = | 188,80 " |
| | Summe = 11,328 Kilogr. | | | | = | 2,627,90 Fr. |

Die Differenz giebt den faſt reinen Verluſt an.

Da die 11,800 Kilogr. Getreide gekoſtet haben . 2,300 Fr.,
ſo beträgt der Ertrag des Vermahlens . . . . . 327,90 Fr.,
d. h. 3279 Fr. auf das Seſter oder 2,78 Fr. auf den Centner Getreide.

Wenn demnach eine Mühle monatlich 100,000 Kilogr. oder 1000 Ctr. Getreide vermahlt, ſo giebt ſie unter den obigen Bedingungen 33,360 Fr. jährlichen Ertrag.

Wir müſſen bemerken, daß der Preis des Mehles ꝛc. im Allgemeinen im Verhältniß zu dem des Getreides ſteht und wir wollen alle Speculationen unberückſichtigt laſſen. So koſtete, z. B., im Januar 1848 der me-

che Centner vom beſten Getreide in Paris 26 bis 27 Fr., wogegen Mehlpreiſe folgende waren: 1. Sorte 38 und 39 Fr.; 2. Sorte 36 Fr.; und 4. Sorte 21 und 20 Fr. Im Januar 1849 waren die Getreideiſe 19 und 20 Fr. die 100 Kilogr.; die Mehlpreiſe: 1. Sorte 28 und Fr.; 2. Sorte 25 und 26 Fr.; 3. und 4. Sorte 17, 15 und 14 Fr.

Eine Waſſermühle in der Umgegend von Paris mit 4 Gängen, die e gute Einrichtung hat, kann jährlich nur 7,500 bis 8000 Seſter hlen, da die Triebkraft nicht gleich iſt, ſondern mehrere Monate hindurch r abnimmt. Der Pacht für eine ſolche Mühle ohne Gärten und Länien beträgt auf den Gang 1500 Fr., ja ſelbſt 2000 Fr., oder 1 Fr. 1 Seſter Getreide.

Es betragen daher die Koſten für eine ſolche Mühle jährlich für den üller:

| | | |
|---|---|---|
| Pacht im Minimum 6000, im Maximum 8000 Fr. und im Durchſchnitt . . . . . | 7,000 | Fr. |
| Ein Rechnungsführer und Aufſeher erhält an Gehalt | 1,800 | " |
| Zwei Mühlknappen und ein Tagelöhner . . . . | 1,800 | " |
| Intereſſen von dem Betriebscapitale von 30,000 Fr. à 6 Procent. . . . . | 1,800 | " |
| Reparaturen und Unterhalt der Triebkraft und der Maſchinen . . . . . | 500 | " |
| Wagen mit 2 Pferden und Fuhrmann für den Mehltransport . . . . . | 3,000 | " |
| Reiſekoſten des Müllers nach Paris zu Getreideeinkäufen, Incaſſo ꝛc. . . . . | 300 | " |
| Transport des Getreides zur Mühle . . . . . | 200 | " |
| Unterhalt der Beutelwerke . . . . . | 300 | " |
| Unterhalt der Laufriemen . . . . . | 240 | " |
| Unterhalt der Säcke . . . . . | 150 | " |
| Oel und Schmiere für die Maſchinen . . . . . | 200 | " |
| Schaufeln, Beſen, Bürſten, Körbe . . . . . | 40 | " |
| Bindfaden zu den Säcken ꝛc . . . . . | 25 | " |
| Verſchiedene kleine Materialien, wie Nägel, Schrauben ꝛc. . . . . | 20 | " |
| Abgaben für Patente ꝛc. . . . . | 425 | " |
| Summe | 17,800 | Fr. |

Man ſieht daher, daß das Vermahlen von 100 Seſter treide 327,90 Fr. und das von 8000 Seſter ausmacht 26,232 Fr.

Daher iſt der Reinertrag . . . . . 8,432 Fr.

h. etwas mehr als 1 Fr. auf das Seſter des vermahlenen Getreides.

Wir wollen nun auch die Betriebsresultate einer Dampfmühle kennen lernen, die in Paris selbst liegt und daher keines Wagens zum Transport des Mehles bedarf.

Wir bemerken zuvörderst, daß die Kraft einer Dampfmaschine constant und das ganze Jahr hindurch gleich, während es bei einer Wasserkraft selten ist, daß sie zu allen Jahreszeiten gleichwirkt. Eine Mühle mit vier Gängen, die durch eine Dampfmaschine von 12 Pferdekräften in Bewegung gesetzt wird, kann jährlich 12,000 Sester vermahlen, indem sie 300 Tage lang, Tag und Nacht im Betriebe ist, während eine gleich große Wassermühle, wie wir eben sahen, nur 8000 Sester zu liefern im Stande ist.

Nun kann man in der Stunde mittelst einer Effectiv-Pferdekraft 20 Kilogr. Getreide zu Mehl verarbeiten, wie es den Bedürfnissen der Hauptstadt entspricht. Eine Maschine von 12 Pferdekräften kann daher vermahlen:

$$12 \times 20 \times 10 = 240 \text{ Kilogr. in 10 Stunden.}$$

Nimmt man nun an, daß die wirkliche Leistung der Maschine und der Gänge 20 Stunden von den 24 des Tages betrage, und nimmt man nur 300 Arbeitstage jährlich an, so wird die geringste Production einer Mühle sein:

$$240 \times 20 \times 300 = 1{,}440{,}000 \text{ Kilogr.,}$$

$$\text{d. h. } \frac{1{,}440{,}000}{120} = 12{,}000 \text{ Sester jährlich.}$$

Bei einem mittlern Preise von 33 Fr. das Sester, oder 19,49 Fr. der metrische Centner, würde dies Quantum an Werth haben:

$$12{,}000 \times 23 = 276{,}000 \text{ Fr.,}$$

und der Ertrag würde à Sester 3,28 Fr. das Sester

$$12{,}000 \times 3{,}28 \text{ Fr.} = 39{,}360 \text{ Fr. betragen.}$$

Die Betriebskosten einer solchen Mühle sind die folgenden:

| | |
|---|---|
| Brennmaterial täglich 600 Kilogr., 100 Kilogr. 4 Fr., daher 24 × 300 . . . . . | 7,200 Fr. |
| Zwei Heitzer, die sich schichtenweis ablösen, jeder mit 100 Fr. monatlich . . . . . | 2,400 „ |
| Unschlitt, Oel, Mennige, Hanf . . . . . | 2,000 „ |
| Pacht für die Dampfmaschine und die Mühle . . . | 4,000 „ |
| Pacht für das Gebäude . . . . . | 1,500 „ |
| Unterhaltung und Reparatur dafür . . . . . | 660 „ |
| Zinsen vom Betriebscapitale 40,000 Fr. à 6 Proc. | 2,400 „ |
| Zum Transport | 20,160 Fr. |

| | | |
|---|---|---|
| Transport | 20,160 | Fr. |
| Ein Obermüller 1,800 Fr. und zwei Knappen zuſammen | 4,500 | " |
| Nebenkoſten bei der Getreidelieferung 2½ Cent. für das Seſter | 300 | " |
| Unterhaltung der Beutelwerke, Laufriemen, Säcke, Hämmer | 700 | " |
| Desgl. für Beſen, Bürſten, Bindfaden, Nägel ꝛc. | 100 | " |
| Abgaben und Patente | 600 | " |
| Summe | 26,360 | Fr. |
| Da ſich nun der Ertrag nach der obigen Angabe beläuft auf | 39,360 | Fr. |
| bleibt nach Abzug der Betriebskoſten von | 26,360 | " |
| Ueberſchuß von | 13,000 | Fr. |

Auf das vermahlene Getreide vertheilt, auf das Seſter 1 Fr. 3 Cent.

Man wird daher einſehen, daß ſich eine ſolche Mühle unter guten dingungen treiben läßt, wenn man dabei die koſtbaren Transporte für s Mehl, den hohen Pacht für die Waſſerkraft, die Unterbrechungen, lche durch die Ungleichheit derſelben veranlaßt werden, und andrerſeits n geringen Steinkohlenverbrauch gut conſtruirter und unterhaltener ampfmaſchinen berückſichtigt. Iſt die Mühle noch größer, ſo müſſen die ortheile nothwendig viel bedeutender ſein.

Wenn man einerſeits Fabrikunternehmungen, die viel Arbeiter erdern, von großen Städten fern halten muß, indem ihr Lohn daſelbſt eit höher ſein muß, ſo iſt es andererſeits jedenfalls vortheilhaft, ſolche abriken, die, wie die Mühle, nur wenige Arbeiter erfordern und deren roducte einen unmittelbaren Abſatz haben, mitten in großen Plätzen anlegen.

## §. 89.

## v. Prittwitz über die zum Mahlen des Getreides auf verschiedenen Mühlen erforderliche Kraft *).

Der Verfasser hat 50 verschiedene Angaben über den erwähnten Gegenstand gesammelt, die einzelnen Angaben zuvor ausführlich angeführt und dann die Endresultate in folgende Tabelle gebracht:

| Unter nachstehend angegebenen Umständen erfordert 1 Pfd. Getreide | an nachstehend angegebenen Punkten der Mühle u. s. w. | an Kraft in Pfd. 1' rheinl. hoch gehoben |
|---|---|---|
| 1. Zu schroten auf A. v. Müller's Mühle mit gegen einander laufenden Walzen | Die Menschenhand. | 2,160 |
| 2. Zu mahlen auf Saget's fahrbarer Mühle (zweifelhaft) | Desgleichen. | 4,900 |
| 3. Zu mahlen auf einer amerikanischen Handmühle | Desgleichen. | 7,200 |
| 4. Nach Gassendi zu mahlen auf einer Roßmühle | Zugkraft des Pferdes. | 8,280 |
| 5. Zu mahlen auf A. v. Müller's Mühle mit gegen einander laufenden Walzen incl. aller Nebenarbeiten mittelst Pferde | Desgleichen. | 9,500 |
| 6. Nach Gassendi zu mahlen auf einer Handmühle | Die Menschenhand. | 10,500 |
| 7. Zu mahlen auf Pécautin's Handmühle | Desgleichen. | 10,800 |
| 8. Zu mahlen auf einer Roßmühle nach dem Dictionn. technol. | Zugkraft des Pferdes. | 10,800 |
| 9. Zu mahlen auf Windmühlen nach Coulomb's Beobachtungen in Lille, gemäß Coriolis Angabe | Windmühlenflügel. | 12,800 |
| 10. Auf Molard's Handmühle Weizen zu mahlen | Die Menschenhand. | 13,000 |
| 11. Zu mahlen nach Belidor's Angabe, berechnet von Hartmann | Zugkraft des Pferdes. | 13,700 |
| 12. Roggen zu schroten auf einer Ochsenmühle mit Tretscheibe | Zugkraft des Ochsen. | 13,700 |
| 13. Zu mahlen auf Saget's fahrbarer Mühle (zweifelhaft). Vergl. oben sub. 2. | Die Menschenhand. | 14,700 |
| 14. Weizen zu mahlen, nach Belidor's Angabe und Eytelwein's Berechnung. | Nettokraft am Steine. | 16,200 |

*) Verhandl. des preuß. Gewerbevereins 1838. S. 181 — 190

| nachstehend angegebenen Umständen erfordert 1 Pfd. Getreide | an nachstehend angegebenen Punkten der Mühle u. s. w. | an Kraft in Pfd. 1′ preuß. hoch gehoben. |
|---|---|---|
| ahlen auf Windmühlen, nach Cou- | | |
| b's Beobachtungen in Lille und | | |
| 1's Angabe . . . . . | Windmühlenflügel | 16,200 |
| ahlen nach einer Angabe Dupin's. | Zweifelhaft. | 16,700 |
| en zu mahlen nach Ferwick's | | |
| achtungen in England . . . . | Wahrscheinlich am Stein. | 17,200 |
| lich zu mahlen, von Navier aus | | |
| n Beobachtungen berechnet . . . | Wahrscheinlich am Rade. | 17,700 |
| engl. Mühlsteinen zu mahlen, nach | | |
| Dict. technol. . . . . | Zweifelhaft. | 18,500 |
| ahlen nach Dupin. . . . . | Die Menschenhand. | 19,100 |
| Schroten von Gerste, nach sehr | | |
| en Beobachtungen des Hrn. Egen | | |
| r Feldmühle bei Soest. . . . | Wasserrad. | 19,450 |
| en zu mahlen nach Belidor's | | |
| be und Egen's Berechnung. . . | Desgleichen. | 20,400 |
| ahlen incl. aller Widerstände nach | | |
| golfier, mitgetheilt durch Pon- | | |
| und Navier. . . . . | Bruttokraft am Rade. | 20,400 |
| oben sub. 14, aber incl. der Wi- | | |
| nde, also . . . . . | Desgleichen. | 21,600 |
| Branntwein Roggen fein zu schro- | | |
| ach Hrn. Rothe. . . . . | Nettokraft am Läufer. | 23,300 |
| ure à la grosse, nach Hachette | | |
| ge Beobachtungen in Corbeil . . | Wasserrad. | 24,400 |
| französischen Mühlsteinen zu mah- | | |
| ach dem Dict. techn. . . . . | Zweifelhaft. | 24,500 |
| Brütze zu mahlen, nach Navier's | | |
| gender Berechnung. . . . . | Welle des Mahlsteins. | 26,700 |
| en zu Brodmehl zu mahlen am | | |
| i nach Angabe der Müller, von | | |
| l. . . . . | Wasserrad. | 28,100 |
| en zu Branntwein fein zu schro- | | |
| ach Rothe. . . . . | Desgleichen. | 29,300 |
| Mehl auf Maudslay's Dampf- | | |
| en zu mahlen, nach vielfachen Er- | | |
| ngen in Frankreich und England, | | |
| i Egen's Angabe. . . . . | Desgleichen. | 29,400 |
| en zu mahlen in der Magdeburger | | |
| fmühle, nach demselben. . . . | Desgleichen. | 30,200 |
| ezeichnet gut zu mahlen, auf einer | | |
| fmühle des Hrn. Benoist in St. | | |
| i auf englische Art. . . . . | Desgleichen. | 33,800 |
| en zu mahlen nach D. P. J. . . | Unbestimmt. | 34,000 |

| Unter nachstehend angegebenen Umständen erfordert 1 Pfd. Getreide | an nachstehend angegebenen Punkten der Mühle u. s. w. | an Kraft in Pfd. 1′ preuß. hoch gehoben |
|---|---|---|
| 35. Getreide nach englischem Systeme auf Dampfmühlen zu mahlen, gemäß der Beobachtung des Hrn. Farey, mitgetheilt durch Hrn. Egen. . . . . | Welle des Flugrades. | 34,000 |
| 36. Desgleichen ebenso nach Angabe der Hrn. Cazalis und Cordier in St. Quentin. . . . . | Desgleichen. | 34,500 |
| 37. Getreide zu mahlen nach Hachette's annähernder Berechnung, mitgetheilt von Coriolis. . . . . | Welle des Wasserrades. | 38,900 |
| 38. Roggen zu mahlen auf einer Ochsenmühle mit Tretscheibe. . . . . | Zugkraft des Ochsen. | 41,200 |
| 39. Nach Mallet auf oberschlächtigen Mühlen zu mahlen (à mouture et remoudre sur gruaux). . . . . | Kraft des Wassergefälles. | 43,400 |
| 40. Auf einer Windmühle mit 8 Flügeln zu mahlen, nach D. P. J. . . . . | Windmühlenflügel. | 45,100 |
| 41. Weizen zu mahlen wie oben sub. 29. | Wasserrad. | 46,900 |
| 42. Nach Eytelwein's Berechnung auf deutschen Mühlen. . . . . | Desgleichen. | 55,700 |
| 43. Auf amerikanische Art in Amerika zu mahlen, nach Rothe (nach Evans). . | Wahrscheinl. Kraft des Wassergefälles. | 80,600 |
| 44. Roggen ganz fein zu mahlen, nach Rothe. . . . . | Am Läufer. | 93,200 |
| 45. Roggen zu mahlen in den Mühlen um Berlin, nach Demselben. . . . . | Wasserrad. | 108,000 |
| 46. Roggen ganz fein zu mahlen, nach Demselben. . . . . | Dasselbe. | 117,100 |
| 47. Getreide zu mahlen, nach Eytelwein's Berechnung. . . . . | Am Läufer. | 172,200 |
| 48. Um auf unterschlächtigen Mühlen in Metz zu mahlen, nach Poncelet's ausführlichen Versuchen. . . . . | Kraft des Wassergefälles. | 172,000 |
| 49. Getreide zu mahlen nach Eytelwein's Berechnung wie oben sub. 47. . . . | Bruttokraft. | 229,500 |
| 50. Um auf horizontalen Rädern (à rodet) in Metz Mehl zu mahlen, nach Poncelet's ausführlichen Versuchen. . . | Kraft des Wassergefälles. | 303,600 |

## §. 90.

## niges über Mahlmühlen. Von Hrn. Titot. Mit einem Berichte der Herren Jeremias Risler und Georg Scheidecker.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Nr. 34, S. 342.

Die Müllerei, welche ſeit langer Zeit gleich ſo vielen andern Kün- n dem Drucke des Schlendrians und alten Herkommens erlag, hat t ſeit wenigen Jahren die Aufmerkſamkeit tüchtiger Mechaniker auf ſich ogen; und ſchon hat dieſe Kunſt einen Grad von Vollkommenheit er- cht, der, man kann wohl ſagen, alle Erwartungen übertrifft. Die ten Verſuche mußten natürlich auf die Unterſuchung der zu mahlenden ubſtanz gerichtet ſein, und aus dieſer Unterſuchung ergab ſich, daß das etreidekorn nur aus einer einzigen und gleichförmigen Art von Mehl d aus der Rinde oder der Kleie beſtehe. Deſſenungeachtet zerfällt s Mehl in zweierlei Sorten: 1) in jenes, deſſen Korn weniger mpact oder dicht iſt, und welches im Handel als Mehl von erſter ualität gilt, und 2) in jenes, welches der Einwirkung der Mühlſteine ftigeren Widerſtand leiſtet, und welches folglich auch eine zweite Be- ndlung erleiden muß. Dieſes letztere iſt unter dem Namen Gries be- nnt.

Der Zweck bei den Mahlmühlen iſt daher, die beiden Mehlſorten llkommen von einander geſchieden und frei von aller Kleie zu erhalten. eſer Zweck wurde in neuerer Zeit beinahe vollkommen erreicht, und ich te daher die Geſellſchaft, mir zu erlauben, daß ich ihr eine Beſchrei- ng der Mühle des Hrn. Dramard in la-Ferté-Alais, welche ich meiner Belehrung beſuchte, und welche mir dieſer achtungswerthe rbsmann mit größter Bereitwilligkeit einzuſehen geſtattete, vorlegen f.

Die Mühle des Hrn. Dramard hat nämlich 4 Gänge oder 4 Paar hlſteine, welche durch ein großes mit einem Waſſerrad verbundenes bwerk in Bewegung geſetzt werden. Das Getreide kommt gemahlen ebener Erde aus der Mühle, während mit Hilfe eines endloſen mit reren Schöpfeimern verſehenen Laufriemens gerade ſo viel Getreide zur Speiſung der Mühle erforderlich iſt, in das obere Stockwerk orgeſchafft wird. Dieſe Schöpfeimer entleeren ſich zuerſt in eine Ma- ne, in welcher das Getreide gereinigt wird; und von dieſer letzteren gelangt daſſelbe allmählich, und ohne daß irgend eine Handarbeit ei nöthig wäre, in drei andere Putzmühlen und Siebe. Beim Aus- te aus dem letzten vertheilt es ſich, um zwiſchen zwei Paar gußeiſerner

Walzen von beiläufig 15 Zoll im Durchmeſſer auf 10 Zoll Länge gelangen. Hier geſchieht die erſte als Vorbereitung des Mahlens dienende Operation, welche in unſeren gewöhnlichen Mahlmühlen gänzlich unbekannt iſt. Das Getreide wird nämlich zwiſchen dieſen Walzen zerquetſcht, um hierauf in Röhren aus Eiſenblech zu gelangen, in denen es zwiſchen die Mühlſteine geleitet wird.

Dieſe Mühlſteine, welche 42 Zoll im Durchmeſſer haben, beſtehen aus reinem Quarze, und ſind nach engliſcher Methode behauen, d. h. mit vielen Strahlen verſehen. Der Läufer macht gewöhnlich 125 bis 145 Umgänge in der Minute, und die Zahl dieſer Umgänge wird durch einen eigenen Regulator angedeutet. An der einen Seite des hölzernen die Mühlſteine umſchließenden Gehäuſes befindet ſich ein Ventilator, der die Hitze, welche ſich bei der großen Geſchwindigkeit der Mühle aus dem Getreide entwickelt, unſchädlich macht.

Der Läufer erhält ſeine Bewegung durch eine ſenkrechte Welle, an der ſich ein Anſtoß oder Manchon befindet, welcher von oben eingeſchoben iſt, und in welchem ein Galgen angebracht wird, der in der Mitte des Läufers befeſtigt iſt, ſo daß dieſer letztere durch die Bewegung, die ihm mitgetheilt wird, ſeine lothrechte Stellung erhält. Die ſenkrechte Welle kann mit Hülfe einer Schraube, welche ſich unter einem Querbalken mit Scharnier, worauf das Zapfenlager dieſer Welle ruht, befindet, nach Belieben gehoben und geſenkt werden, damit man die Mühlſteine hiernach einander mehr oder weniger nähern kann.

Die acht Mühlſteine, welche ſich im erſten Stockwerke befinden, entleeren das von ihnen gemahlene Mehl in einen zu ebener Erde angebrachten Behälter, der in rotirende Bewegung verſetzt wird. An der einen Seite dieſes Behälters befindet ſich abermals ein Laufriemen mit Schöpfeimern, welche das rohe Mehl der 8 Mühlſteine auffaſſen, und es neuerdings wieder in eine im oberſten Stockwerke des Gebäudes befindliche Kammer emporſchaffen. Das Mehl wird in der Mitte dieſer Kammer ausgeleert, und dann mittelſt einer ſenkrechten Welle mit vier Flügeln, die eine Art von Archimediſcher Schraube bilden, auf verſchiedenen Umwegen gegen die Enden der Kammer geſchafft, von denen es dann in vier Löcher gelangt, die in die Beutelapparate führen. Die Operation, ſowie das ihr vorausgehende Verfahren gewährt den Vortheil, daß das rohe Mehl abgekühlt wird, ehe die Scheidung des Mehles von der Kleie, die in der Wärme nur unvollkommen von Statten gehen würde, geſchieht.

Die Beutelapparate ſind große hölzerne Gehäuſe, in welchen ſich in einer leicht geneigten Fläche Cylinder drehen, die mit Seidengaze über

;ogen ſind. Dieſe Cylinder haben 2 bis 2½ Fuß im Durchmeſſer und ſind an Wellen, von denen Radien oder Halbmeſſer auslaufen, befeſtigt. An jedem dieſer Radien iſt ein gußeiſerner oder bleierner Ring von beiläufig einem Pfund Schwere eingeſetzt, und an den Enden derſelben iſt eine Latte befeſtigt, an die der ganzen Länge des Beutelapparates nach die Seidengaze angenagelt wird. Dieſe Ringe erzeugen, indem ſie ſich in Folge der kreisförmigen Bewegung, die dem Beutelapparate mitgetheilt wird, heben und ſenken, die Erſchütterungen, durch welche das Mehl durch die Gaze getrieben wird. Das rohe Mehl wird in den oberen Theil des Beutelapparates gebracht; der Gries und die Kleie werden an dem anderen Theile entleert. Die Scheidung dieſer geſchieht in zwei anderen ähnlichen, aber um die Hälfte kleineren Apparaten. Der Gries wird noch einmal gemahlen und gebeutelt, ſo daß die Umwandlung des Getreides in Mehl größtentheils in einer einzigen Operation vollbracht wird. Jeder Mahlgang oder jedes Paar Mühlſteine kann bei dieſer Art des Betriebes in 24 Stunden 20 bis 22 Hectoliter Getreide mahlen.

So groß dieſe Mühle iſt, ſo erfordert ſie doch nur 4 Mühlenknechte, die übrigens auch das Einfüllen des Mehles in Säcke und das Wiegen des Mehles beſorgen. Es wäre mir ſehr lieb geweſen, wenn ich dieſen Details auch eine genaue Berechnung des Ertrages der Mühle an Mehl hätte beifügen können; die Anſtalt iſt jedoch noch zu neu, als daß Hr. Dramard gewagt hätte, denſelben genau zu beſtimmen. Er glaubte mich jedoch verſichern zu können, daß er durch das erſte Mahlen 60 Procent ſogenanntes Vorlaufmehl gewinne.

Dieſe Mahlmethode unterſcheidet ſich von der bei uns noch üblichen dadurch, daß man ſchon durch die erſte Operation eine vollkommen ausgeriebene Kleie erhält; und daß man folglich kein Nachmehl oder ſchwarzes Mehl bekommt, welches nur dadurch entſteht, daß ein Theil der Kleie unter das Mehl gemahlen wird. Dieſes Reſultat beruht auf folgenden Gründen:

1) Auf dem hohen Grade von Reinigung, den man dem Getreide giebt, und wodurch alle die Subſtanzen, die der Weiße des Mehles ſchaden könnten, entfernt werden.

2) Auf dem vorläufigen Durchgange des Getreides zwiſchen den beiden gußeiſernen Walzen. Durch dieſe Operation, durch welche die Getreidekörner zerquetſcht werden, werden nämlich die einzelnen Theilchen derſelben ſchon großentheils von einander getrennt und von der Hülle befreit.

3) Auf der Beſchaffenheit der Mühlſteine, welche weit härter
als die gewöhnlich gebräuchlichen Mühlſteine aus Sandſtein, und w
ſchneidend wirken, während durch die unſerigen nur ein Zermalmen
wirkt wird. Um dem hieraus erwachſenen Nachtheile abzuhelfen,
man zwar empfohlen, das Getreide vor dem Mahlen zu netzen; bei
ſem Verfahren, bei welchem die Kleie mehr Zähigkeit bekommt, b
das Mehl zwar ſeine weiße Farbe, allein die Kleie muß nachgem
werden, woher dann die große Menge Schwarzmehl kommt.

4) Endlich auf dem Abkühlen des Mehles, bevor daſſelbe in
Beutelapparat gelangt.

Dieſe Vorzüge alle zuſammengenommen ſind von hohem We
denn man erhält nach der neuen Methode, wie geſagt, nur weißes M
und Kleie. Ich wünſche daher ſehr, daß dieſe neue Methode allge
eingeführt werden möge. Ich weiß zwar, daß hieraus eine große Aende
in manchen Gebräuchen der Landleute erfolgen würde und daß dergle
alte Gebräuche ſich nur ſehr ſchwer unterdrücken laſſen; da aber das
Verfahren andererſeits offenbar zum Vortheile ausſchlagen muß, ſo b
es wahrlich nicht lange Zeit brauchen, bis deſſen Werth allgemein
kannt ſein wird. Der Müller muß nicht bloß Gewerbsmann ſein, ſo
er muß auch Handelsmann werden; und ſtatt daß er ſich darauf beſch
jedem einzelnen Landmanne ſein Getreide, welches dieſer zur M
bringt, zu mahlen, ſoll er vielmehr dieſes Getreide gegen eine ve
nißmäßige Quantität Mehl und Kleie, die immer vorräthig ſein
austauſchen.

Ich erbiete mich Jedem, den die Sache intereſſirt, alle Aufſ
zu geben, die ich zu ertheilen im Stande bin. Die von mir zu
heim erbaute Mühle, welche zwar nicht ſo vollkommen als jene des
Dramard, aber doch nach demſelben Syſteme erbaut iſt, ſteht
mann zur Einſicht offen. Da ich das Product meiner Mühle ſelb
brauche, ſo mahle ich bloß rundes Mehl, welches ein nahrhafteres
giebt, als das feine Mehl. Ich kann bei meinem Verfahren in
Stunde 4 Hectoliter Getreide mahlen, wenn ich das Getreide
zerquetſchen ließ, und 3 Hectoliter, wenn dieſe vorläufige Ope
nicht Statt fand. Um Jedermann in Stand zu ſetzen über den
meiner Mühle ein Urtheil zu fällen, bemerke ich, daß bei meinen
ſteinen, welche 49 Zoll im Durchmeſſer haben und welche in der M
nur 110 und 120 Umgänge machen, 4 Hectoliter guter Weizen im
1832 folgende Produkte gaben:

Die eine Hälfte wurde gemahlen, nachdem dieſelbe zwiſchen
beiden Walzen durchlaufen, und gab bei der erſten Operation:

| | | |
|---|---|---|
| Weißes Mehl . . . | 55 Kil. | |
| Gries . . . . . | 14 „ | 154 Kil. |
| Rundes Mehl . . . | 69 „ | |
| Kleie . . . . . | 16 „ | |

Bei der zweiten Operation, wobei das Getreide nicht zwiſchen den alzen zermalmt, ſondern per Hectoliter mit einem Liter Waſſer be-chtet wurde, erhielt ich:

| | | |
|---|---|---|
| Weißes Mehl . . . | 49 Kil. | |
| Gries . . . . . | 16 „ | 155 Kil. |
| Rundes Mehl . . . | 74 „ | |
| Kleie . . . . . | 16 „ | |

Um zu dieſem letzteren Reſultate zu gelangen, mußte jedoch die Kleie, welcher ſich noch viel Mehl befand, nachgemahlen werden. Das ißе Mehl des zwiſchen den Walzen zerquetſchten Getreides iſt ſchöner, jenes des befeuchteten Getreides, dagegen iſt aber das runde Mehl letzterem Verfahren beſſer, als bei erſterem. Was die Quantität be-fft, ſo ſieht man, daß, obſchon in letzterem Falle dem Getreide beinahe Kilogr. Waſſer zugeſetzt wurden, der Ertrag an Produkten doch nur ein Kilogramm größer war; es hat folglich beim Befeuchten des Ge-ides ein kleiner Verluſt ſtatt, und das Mehl wird dadurch bei der robbereitung weniger ergiebig. Würde man in unſeren gewöhnlichen ühlen das Getreide durch Walzen laufen laſſen, ehe man es zwiſchen e Mühlſteine brächte, ſo würde nach meiner Ueberzeugung eine Erſpar-ß an Zeit und ein größerer Ertrag an beſſeren Produkten erzielt wer-n, indem die Mehle nicht ſo oft durch die Steine zu laufen [illegible]uchten.

---

Die HH. Jeremias Risler und Georg Scheidecker erſtatten Société industrielle über dieſe Notiz des Herrn Titot folgenden richt:

Hr. Titot verdient großen Dank der Geſellſchaft, indem er in en Mitte eine Frage zur Sprache brachte, welche, obgleich ſie zu r jenannten Lebensfragen gehört, bisher noch von uns vernachläſſigt rde. Die Sache iſt um ſo wichtiger, als es in einem Lande, wo die gewandten Wiſſenſchaften ſo große Fortſchritte gemacht haben, an der it ſein dürfte, den Zuſtand unſerer Mühlen, der faſt Jahrhunderte ng auf ſeiner niedern Stufe ſtehen blieb, endlich einmal weſentlich zu rbeſſern.

Hr. Titot giebt uns in seiner Abhandlung nach kurzer Auseinandersetzung der Principien der neuen Mahlmethode die Beschreibung einer Mühle, welche kürzlich von Hrn. Dramard in La-Ferté-Alais errichtet wurde; er bezeichnet die Verbesserungen, welche dieser Mann an seiner Mühle anbrachte, giebt uns Daten über die Produkte dieser Mühle, und schließt endlich mit den Resultaten der von ihm selbst zu Enßsheim erbauten Anstalt.

Die Vorzüge der neuen Methode sind erwiesen. Vor 22 oder 25 Jahren wurden die ersten Mühlen dieser Art, welche unter dem Namen der englischen oder amerikanischen bekannt sind, in der Umgebung von Paris und namentlich in St. Denis erbaut. Am letzteren Orte erstand besonders die Mühle des Hrn. Benoit, welche die Société d'encouragement in Paris im Jahre 1827 in ihrem Bulletin beschrieb, und über welche man in Hrn. Benoit's Guide du meunier die besten Aufschlüsse findet. Gegenwärtig findet man in Frankreich bereits eine große Anzahl dieser Mühlen, und die Vorurtheile, welche man in Bezug auf die Brodbereitung über diese Art von Mahlmethode hegte, sind beinahe verschwunden.

Das Princip der neuen Mahlmethode besteht nicht bloß in einem solchen Baue der Mühle, bei welchem die angewendete Kraft einen größeren Nutzeffect giebt, sondern es beruht hauptsächlich auch darauf, daß man gleich bei dem ersten Durchgange des Getreides durch die Mühlsteine Mehl erhält, während bei der alten Methode ein dreimaliger, und manchmal sogar ein vier-, fünf- und mehrmaliger Durchgang erforderlich ist: — ein Uebelstand, der um so größer ist, da das Mehl in dem Maße an seiner Nährkraft verliert, als es öfter durch die Mühlsteine laufen muß. Der Unterschied zwischen der alten und neuen Methode ergiebt sich am besten, wenn man bedenkt, daß jedes unnütze Durchlaufen des Mehles durch die Mühlsteine ein Verlust an Zeit und Kraft ist, und wenn man ferner erwägt, welche große Menge Kraft in den alten Mühlen durch den schlechten Bau der Wasserräder, dergleichen für jedes Paar Mühlsteine eines nothwendig ist, verloren geht.

Betrachtet man das Getreidekorn, um mit dem Verfasser obigen Aufsatzes zu sprechen, als aus durchaus gleichem Mehle und aus der Hülle oder Kleie bestehend; nimmt man mit Christian an, daß die mehlige Substanz im Innern des Kornes leichter zerreiblich ist, als die kleine Zone, welche dieselbe umgiebt, — eine Eigenschaft, wodurch das Zermalmen der Körper sehr erleichtert wird, — so muß man, wie wir glauben, schließen, daß die Körner, sowie sie der Einwirkung der Mühlsteine ausgesetzt werden, in Stücke zerspringen und Griesskörner bilden,

lche ſich nach und nach abrunden, in dem Maße, als ſich Mehl davon
löſt, kleiner werden und durch die Centrifugalkraft vom Mittelpunkte
ien den Umfang hin geſchleudert werden, wo ſie theils als Mehl,
ils als Gries, theils als ausgeriebene Kleie niederfallen. Wir nehmen
ſe Definition der Wirkung der Mühlſteine um ſo lieber an, als ſich
:aus nothwendig das Princip der Beſchaffenheit und der Behauung
ſer Steine ergiebt, und als hieraus erhellt, daß ſich die verſchieden-
igſten Mühlſteine, von denen der ruhende gerade, der laufende hinge-
t leicht concav behauen iſt, ausſchließlich nur für die neue Mahlme-
ode eignen. Bei der alten Methode kommen hingegen dieſe Principien
t nicht in Anſchlag; die meiſten Müller pflegen nur die wohlfeilſten
r dauerhafteſten Steine zu kaufen und ſie gerade zu behauen.

Die Müller unſeres Departements bezogen ihre Steine aus den
einbrüchen von Guebwiller und Schäfferthal, von denen das Paar
n 3,8 bis 4 Fuß Durchmeſſer an Ort und Stelle 4 bis 500 Franken
ten. Heut zu Tage laſſen ſich einige Müller Steine von einem zwi-
en Andernach und Coblenz gelegenen Steinbruche kommen, indem dieſe
teren beſſer ſind; ein Paar derſelben von 4 Fuß Durchmeſſer kommen
Straßburg auf 1000 bis 1200 Fr. zu ſtehen.

Herr Titot bezog für ſeine Mühle in Enſisheim die Steine aus
r Gegend von Badenweiler; da ihm dieſe jedoch nicht entſprachen, ſo
m er auf jene von La Ferté sur Jouarre zurück, welche die beſten
d und welche bis Enſisheim geſtellt 1100 bis 1200 Fr. koſten.

Eine Mühle mit drei Gängen, wie man ſie in Mühlhauſen gewöhn-
h hat, kann in 24 Stunden 30 bis 40 Hectoliter Getreide mahlen,
obei auf folgende Weiſe verfahren wird. Man befeuchtet das Getreide
erſt je nach ſeiner Güte und je nach der herrſchenden Temperatur mit
iem, zwei oder drei Liter Waſſer und läßt es dann durch ein Paar
rte Coblenzer Mühlſteine, welche man holländiſche Mühlſteine zu nen-
n pflegt, laufen. Dieſe Steine ſind vollkommen flach und haben ſtrah-
ıförmig divergirende, zwei Linien tiefe Furchen; an ihnen iſt auch ein
iner Beutelapparat angebracht, der das gemahlene Getreide in Gries,
gewöhnliches Mehl und in Kleie ſcheidet. Die beiden letzteren erlei-
t keine weitere Behandlung; der Gries hingegen kommt in einen eige-
n Beutelapparat, und wird in demſelben in vier Sorten: nämlich in
nes rundes Mehl, in rundes Mehl, in drittes und endlich in viertes
ehl geſchieden. Das feine runde Mehl giebt, nachdem es einmal durch-
laufen, das feinſte oder ſogenannte Kernmehl (fleur). Der Rückſtand
rd mit dem runden Mehle oder dem Mehle von zweiter Güte vermengt,
ıd giebt, nachdem er mit dieſem durch die Mühlſteine gelaufen, das

weiße Kern. Das mit dem Rückstand des zweiten vermahlene Korn [illegible] mit dem Rückstande des dritten [illegible] mahlenes Mehl und mittelfeines Mehl und mittelfeine Kleie, [illegible] Das Getreide muß dabei [illegible] Pfund Weizen enthalten:

[illegible] Grm. weißes feines Kernmehl,
[illegible] " mittelfeines Mehl,
[illegible] " feines Mehl,
[illegible] " mittelfeine Kleie.

Diese Mühle ist zunächst nur für die Bäcker der Stadt.

[illegible] Mühlen und die Mahlgäste von Kaiserslautern, und namentlich [illegible] Mühle, [illegible] die großen Vortheile eines Mehles einen [illegible] Mühle [illegible] Bäckereien, der für eigene Rechnung [illegible] Mahlgäste mahlt, auf was [illegible] größter Bereitwilligkeit [illegible] Dann [illegible] der [illegible] Mühlen [illegible] und wenn der Ertrag einer Mühle [illegible] Garantie auf die Kraft, die er arbeiten läßt, [illegible] [illegible] eine der [illegible] Mühlen in unserer Gegend, — ebenso [illegible] Garantie [illegible] Übernahme verbindlich, — so liegt in der [illegible] Mühle eine Garantiemühle und um so mehr angeführt [illegible] Mühle [illegible] Bäckereien, die man so vortheilhaft daher brachte, das schöne Mehl [illegible] Kaiserslautern [illegible] in [illegible] feineren Gebäcken und Zucker [illegible] [illegible] Pfd. Weizen von guter Qualität geben [illegible]

[illegible] Grm. weißes Kern- und Kernmehl,
[illegible] " mittelfeines Mehl,
[illegible] " feines Mehl,
[illegible] " mittelfeine und feine Kleie,
[illegible] " mittlere Kern- Rückstand des Grieses),
[illegible] " Verdunstung.

Diese [illegible] Ertrag an weißem Mehle hängt nicht bloß von der Güte des Getreides, sondern namentlich von der Behandlung desselben ab. Der Bäcker muß nämlich sein Getreide, ehe er es mahlen läßt, zum Behufe der Entfernung und Reinigung in eine sehr sinnreiche Maschine, welche aus einem Paare kleiner Mühlsteine von 27 bis 30 Zoll Durchmesser, aus einem Ventilator und einem Beutelapparate besteht. Das zwischen den Mühlsteinen entschälte Getreide fällt in den Beutelapparat, und wird auf seinem Durchgange mittelst des Ventilators, der alles Leichte in einen mit dem Beutelkasten in Verbindung stehenden Canal treibt, gereinigt. Das auf diese Weise entschälte und gereinigte

Getreide wird je nach dem Grade seiner Trockenheit mit 1 bis 4 Liter Wasser befeuchtet, 6 bis 12 Stunden lang in diesem Zustande gelassen, damit die Feuchtigkeit sich gehörig verbreite, und endlich nach und nach zwischen die Mühlsteine gebracht.

Wir haben über den Betrag unserer Mühlen auf dem Lande verschiedene Data gesammelt und gefunden, daß derselbe weit hinter dem eben angegebenen zurückbleibt. Wenn man eine unserer nach dem alten System erbauten Mühlen mit drei Gängen arbeiten sieht, so kann man jedes Mal annehmen, daß sie 12 Pferdekräfte verbraucht; denn zu den 3 Pferdekräften, welche zu dem Betriebe eines jeden Paares Mühlsteine erforderlich sind, muß man jederzeit noch 3 Pferdekräfte rechnen, welche in Folge des schlechten Baues der Wasserräder verloren gehen. Und da diese Mühlen selbst dann, wenn sie beständig zu mahlen haben, in 24 Stunden nur 30 bis 40 Hectoliter mahlen können, so kann man annehmen, daß in 24 Stunden auf eine Pferdekraft höchstens 3 Hectoliter Getreide kommen. Dagegen sagt aber Hr. Titot, daß Hr. Dramard mit einer Kraft, welche er zu 24 Pferden anschlägt und mit der er acht Paar Mühlsteine in Bewegung setzt, in 24 Stunden 160 Hectoliter Getreide mahlt, wonach also in 24 Stunden 6,66 Hectoliter auf die Pferdekraft kommen. Der Ertrag der Mühle des Hrn. Titot in Enstsheim gewährt ein noch außerordentlicheres Resultat; denn er beträgt 20 Hectoliter per Pferdekraft; und wenn er trocken mahlt, so erhält er aus 100 Pfund Getreide 80,60 Proc. Mehl, während er nur 9 Procent Gries abermals durchlaufen zu lassen braucht, wenn er denselben nicht in Natura verwendet. Es ist zwar wahr, daß die von dieser Mühle gelieferte Mehlsorte nie allgemein in Anwendung kommen kann, indem Hr. Titot (da seine Dampfmaschine auch noch eine Spinnerei zu treiben hat, und daher nur 5 Stunden des Tages ihre Kraft zum Betriebe der Mühle darleihen kann,) nothwendig hauptsächlich auf Erzielung einer großen Menge Mehl bedacht sein mußte. Allein das Brod, welches er für die Sträflinge in dem Strafarbeitshause zu Enstsheim aus seinem Mehle backen läßt, ist so vortrefflich, daß diese Art von Mehl mit allem Rechte zum Brodbacken empfohlen werden kann.

Wir beschränken uns jedoch darauf, allen unsern Müllern zu sagen, daß ihre Mühlen nicht zur Hälfte so viel erzeugen, als sie mit derselben Triebkraft erzeugen könnten. Erwägt man hiernach, daß unser Departement allein nach der im Jahr 1827 erhobenen Statistik, welche ziemlich genau zu sein scheint, 937 Paar Mühlsteine oder Gänge mit 937 Wasserrädern besitzt, so läßt sich annehmen, daß die Kraft des Wassers, welche diese Mühlen verbrauchen, wenigstens 3800 Pferdekräften gleich

kommt. Da nun die Kraft eines Pferdes wenigstens 2000 Fr. werth ist, so folgt hieraus, daß die Mühlen mit einem Capitale von 7,600,000 Fr. an Wasserkraft arbeiten. Würde man die Mühlen verbessern, so ließe sich zuverlässig die Hälfte dieser Kraft ersparen; und es ließen sich daher beinahe 2000 Pferdekräfte zu anderen industriellen Zwecken verwenden, was durch Dampfpumpen, welche mit Steinkohlen geheizt werden, repräsentirt, 1,600,000 Fr. gleich käme, wenn man auf eine Pferdekraft jährlich 700 bis 800 Franken rechnen würde.

Diese Bemerkungen sind von solchem Belange, daß sie die volle Aufmerksamkeit der Gesellschaft verdienen und daß es die Pflicht derselben ist, das Emporkommen der neuen Verbesserungen in den Mühlen nach allen Kräften zu unterstützen. Wir werden daher am Ende dieses Berichts auch in Vorschlag bringen, demjenigen Mühlenbesitzer, der sich zuerst zur Abänderung seines bisherigen Verfahrens herbeiläßt, einen Preis zu ertheilen. Um den Eigenthümern den Entschluß leichter zu machen, fügen wir am Ende auch noch das Inventar einer alten und einer neuen Mühle bei, in welchem wir den Werth der Immobilien des Müllers zu 70,000 Fr. angenommen haben, weil es keinen Müller in Mühlhausen giebt, der z. B. seine Mühle unter 80,000 Fr. verkaufen möchte.

Die alte Mühle gewinnt nach diesem Inventare jährlich 3400 Fr.; die neue verbesserte wirft deren 8400 Fr. oder mehr als das Doppelte ab. Erstere liefert jährlich 12,000 Säcke Mehl; letztere hingegen liefert bei gleichem Kraftaufwande deren wenigstens 19,000. Dabei ist wohl zu bemerken, daß, um zu diesem Resultate zu gelangen, nicht alles in einer alten Mühle Bestehende über den Haufen geworfen zu werden braucht; denn es handelt sich nur darum, zu den drei gewöhnlichen Gängen noch einen vierten hinzuzufügen, und sie sämmtlich durch ein einziges Wasserrad zu betreiben. Es ist ferner nicht die Absicht, daß der Müller das System, das Mehl auf mehrere Male zu mahlen, aufgeben soll; sondern die Aufgabe ist bloß, alles mehr als zweimalige Durchlaufen des Mehles durch die Mühlsteine entbehrlich zu machen, bis sich die Bäcker endlich daran gewöhnt haben werden, ein Mehl zu verbacken, welches nur einmal durchgelaufen, und welches ganz einfach aus den Beutelapparaten kommt. Endlich glauben wir, daß ein Müller in Mühlhausen, welcher seine Mühle nach dem neuen Systeme zu verbessern gesonnen ist, dazu nur ein Capital von 20,000 Fr. braucht.

Wir wissen zwar, daß die von uns in Vorschlag gebrachten Verbesserungen bei der großen Anzahl und der großen Zerstreutheit unserer Mühlen, von denen eine große Menge nur einen Theil des Jahres über beschäftigt sind, nur sehr langsam in's Leben treten werden; allein wir

wiſſen glücklicherweiſe auch, daß es bei vielen unſerer Müller nur einer Aufklärung über ihr wahres Intereſſe bedarf, um ſie zu dem Entſchluſſe zu bringen, ihre Mühlen entweder zu verkaufen oder zu verbeſſern. Würden alle Müller nur für ihre eigene Rechnung arbeiten, ſo würden die Mühlen wahrſcheinlich viel früher in einem beſſeren Zuſtande zu finden ſein, weil die Müller dann, indem ſie ſelbſt den Mehlhandel trieben, vollkommen Meiſter ihrer Fabrikation ſein würden. Gegenwärtig arbeiten die Müller leider gewöhnlich auf Rechnung der Bäcker, welche durch den Handel mit den Früchten, die ſie mahlen laſſen, gewinnen, und welche, indem ſie alles zuſammenkaufen, ſolche mehlige Subſtanzen, die wohlfeiler ſind, oder das Gewicht des Brodes erhöhen, unter das Getreide mengen.

Dies iſt aber nicht die einzige Schwierigkeit, die bei dieſem Stande der Dinge der Verbeſſerungen der Mühlen im Wege ſteht; denn ein Müller, der von mehreren Bäckern, welche bei ihm mahlen laſſen, abhängt, wird mit dieſen auf gutem Fuße bleiben wollen, und alſo nur mit Zuſtimmung der Bäcker eine Veränderung an ſeiner Mühle vornehmen dürfen.

Die erſte Maſchine, welche in unſeren Mühlen eingeführt werden muß, muß zum Reinigen des Getreides beſtimmt ſein. Einige Müller bedienen ſich zwar zu dieſem Behufe einer bereits älteren Maſchine; dieſe iſt jedoch nicht wirkſam genug und kommt wenigſtens den bei der neuen Methode gebräuchlichen Putzmühlen durchaus nicht gleich.

Die zweite einzuführende Vorrichtung wäre unſerer Anſicht nach jene, womit Hr. Steiner von Ribaubillé das Getreide zugleich entſchält und reinigt.

Die dritte Maſchine beſtünde in einer Vorrichtung zum Zerquetſchen des Getreides; Hr. Titot führt in dieſer Hinſicht jene des Hrn. Draparb an, welche aus zwei Cylindern beſteht; wir verweiſen auch noch auf jene des Hrn. Maitre in Chatillon ſur Seine. Letzterer glaubt mit ſeiner Maſchine ſelbſt Mehl mahlen zu können; allein wenn wir auch dies mit gutem Grunde bezweifeln können, ſo glauben wir doch, daß die Maſchine wenigſtens zum Zermalmen des Getreides geeignet ſein dürfte. Sie beſteht aus einem ſenkrechten Mühlſteine, der wie ein Schleifſtein an Wellen aufgezogen iſt, und welcher ſich in einem bogenförmigen Mühlſteine, der damit einen Trichter bildet, umdreht. Der Trichter befindet ſich oberhalb und liefert das Getreide, welches durch die drehende Bewegung des Mühlſteines fortgeriſſen, zermalmt und ſogar gemahlen wird.

Außerdem ſind aber auch noch die Beutelapparate in unſeren alten Mühlen zu empfehlen; denn auch dieſe Maſchine iſt ihrer Einfachheit und

Wohlfeilheit ungeachtet noch ſehr wenig verbreitet, ſo zwar, daß man in den meiſten Mühlen unter den Mühlſteinen noch die kleinen Beutel a gebracht ſieht. Es iſt eine bekannte Thatſache, daß ſich das Mehl bei Malen erhitzt, und ſo lange es warm iſt, beſſer an der Kleie häng Hr. Dramard ſchafft daher auch das Produkt aller ſeiner Mühlſteine in einen einzigen Behälter, aus welchem es durch einen Laufriemen m Schöpfeimern wieder in das oberſte Stockwerk emporgehoben wird, u dann von hier aus in die Beutelvorrichtungen vertheilt zu werden.

Wenn man das Princip, daß das Mehl vor dem Beuteln abgekü werden muß, einmal richtig erfaßt hat, ſo wird man daſſelbe gewiß leicht i Ausführung zu bringen wiſſen. Es iſt zwar wahr, daß die Gebäude, i denen ſich unſere Mühlen befinden, gewöhnlich ſo ſchlecht gebaut ſin daß über dem Orte, an welchem die Mühlſteine angebracht ſind, nur m Mühe ein Platz ausfindig gemacht werden kann, an welchem das ge mahlene Mehl gelüftet und die Beutelapparate untergebracht werde könnten; dafür haben wir aber in der Berechnung der Koſten, welch die Verbeſſerung der gewöhnlichen Mühlen mit ſich bringen würde, au die Erhöhung des Daches in Anſchlag gebracht, ohne welche die Errich tung der Beutelapparate und die Beleuchtung und Lüftung des Gemaches in welchen ſich die Mühlſteine befinden, kaum möglich wäre. Wenn e Hr. Dramard für nöthig erachtete, zum Abkühlen der Mühlſteine eigen Ventilatoren anzubringen, ſo müſſen wir doch wenigſtens ſo viel thun als wir können, um den Zutritt von Luft und Licht in unſere Mühle zu erleichtern. Welcher Müller wüßte nicht, daß bei feuchtem, dunſtigem nebligem Wetter weit ſchwerer zu mahlen iſt, als bei trockenem und küh lem Wetter; und wer wird hiernach zweifeln, daß es ſehr gut ſein muß wenn ſowohl die Temperatur als der hygrometriſche Zuſtand der Luft i den Mühlen regulirt werden kann?

Zum Schluß erlauben wir uns noch, den Beſitzern alter Mühle folgende proviſoriſche Verbeſſerungen an's Herz zu legen:

1) Austauſch der vielen Waſſerräder gegen ein einziges, gut gebau tes und gut aufgeſtelltes, welches ſämmtliche Mühlſteine und die übrigen zur Mühle gehörigen Apparate durch einen zweckmäßigen Mechanismus in Bewegung ſetzt.

2) Lüftung und Erhellung der Mühlen; Erhöhung der Stockwerke; Errichtung von Putzmühlen oder anderen zur Reinigung des Getreides nöthigen Maſchinen, wie z. B. die Errichtung von Beutelapparaten in den oberen Stockwerken.

3) Benutzung von gußeisernen Cylindern zum Zermalmen des Getreides, weil diese Walzen unbestreitbar mit geringem Kraftaufwande mehr viel leisten.

4) Anschaffung von guten Mühlsteinen; Erforschung der besten Schärfungsmethode und solche Anwendung derselben, daß die Kleien vollkommen ausgerieben werden.

5) Es werde so trocken als möglich gemahlen und man suche, indem man die Kleien vollkommen ausreibt, alles Mehl durch einen einzigen Durchgang des Getreides zwischen den Mühlsteinen zu gewinnen.

6) Unterdrückung der kleinen Beutel unter den Mühlsteinen; gute Lüftung und Abkühlung des gemahlenen Mehles, bevor dasselbe in den nach dem einen oder dem andern Systeme gebauten Beutelapparat gelangt.

Um alle diese Rathschläge in Ausführung zu bringen, dürfte es am besten sein, wenn sich die Müller von einem tüchtigen Ingenieur einen allgemeinen Plan anfertigen und die Zimmerleute lediglich nach diesem Plane arbeiten lassen, ausgenommen sie wenden sich gleich an irgend einen guten Mühlenbauer. Wollen sie übrigens selbst die neueren Vorrichtungen studiren, so empfehlen wir ihnen hauptsächlich Hrn. Benoit's Guide du meunier, worin man sehr schätzbare und sehr nützliche theoretische und praktische Notizen findet, ohne daß man einen förmlichen mechanischen Lehrcursus durchzumachen braucht; sie werden auf diese Weise manchen Verlust an Zeit und Geld ersparen.

Obschon wir durch unsern Bericht diesen Gegenstand nichts weniger als erschöpft zu haben meinen, so glauben wir doch den Antrag stellen zu müssen, daß die Gesellschaft des Hrn. Titot ihren Dank für seine interessante Mittheilung zu erkennen gebe, daß sie jenen Müllern, welche zuerst das neue System gegen das alte vertauschen, einen Preis zuerkennen soll.

**Inventarium einer zu Mühlhausen bestehenden Mühle mit drei Gängen, welche mit 22 Pferdekräften arbeitet und für die Bäcker der Stadt mahlt.**

Nach dem alten Systeme.

| | |
|---|---|
| Werth der unbeweglichen Güter 70,000 Franken, wovon wir die Interessen jährlich zu 6 Proc. annehmen wollen | 4200 Fr. |
| Steuern und große Reparaturen . . . . . | 600 „ |
| Mühlknechte und Dienstboten . . . . . | 1500 „ |
| Pferde: Interessen, Abnützung und Nahrung . . . . | 800 „ |
| Transport | 7100 Fr. |

| | |
|---|---|
| Transport | 7100 Fr. |
| Bespannung und Geschirr der Pferde und Wagen: Interessen und Unterhaltung . . . . . | 300 „ |
| Betriebskapital von 20,000 Fr. zu 6 Proc. . . . . | 1200 „ |
| Jährliche Ausgabe | 8600 Fr. |

Mit diesem Geldaufwande kann der Müller täglich höchstens 40 Säcke oder jährlich 1200 Säcke oder Hectoliter Mehl mahlen, deren mittlerer Preis mit Einschluß der Kleie auf . . . . . 12,000 Fr.
angeschlagen werden kann, so daß folglich zu Gunsten des Müllers übrig bleiben . . . . . 3,400 Fr.

Nach dem neuen Systeme.

| | |
|---|---|
| Interessen der unbeweglichen Güter wie oben . . . . | 4200 Fr. |
| Interessen und Abnützung einer Summe von 20,000 Fr. zu 10 Proc., welche Summe der Müller aufwenden muß, um seine Mühle zu verbessern und einen vierten Gang an derselben anzubringen . . . . . | 2000 „ |
| Die übrigen Ausgaben bleiben dieselben wie oben, also | 4400 „ |
| Summe der jährlichen Ausgaben | 10,600 Fr. |

Bei diesem Geld- und Kraftaufwande kann der Müller jedoch jährlich 19,000 Säcke mahlen, welche einen Werth von . . . . . 19,000 „
repräsentiren. Da nun jährlich nur . . . . . 10,600 „
in Ausgabe kommen, so bleibt ein jährlicher reiner Gewinn von. . . . . 8400 Fr.

## §. 91.

## Untersuchungen über die Kleie und über die Schale des Getreides. Von Hrn. Herpin.

Das Brod ist unstreitig eines unserer gesündesten, nahrhaftesten und wohlfeilsten Nahrungsmittel. Der Mensch hat daher auch, von Natur aus dazu bestimmt, seine Nahrung unter den zahllosen vegetabilischen und animalischen Produkten der Erde zu suchen, den Samen der Getreidearten und vorzüglich dem Weizen, seit undenklichen Zeiten und in allen Theilen der Erde vor allen übrigen den Vorzug gegeben, und sie zur Basis seiner Nahrung gewählt und bestimmt. Deshalb ist auch der Getreidebau der Hauptgegenstand unserer Landwirthschaft und die reichste Quelle des Reichthums und der Wohlfahrt der Staaten.

Da wir die Getreideſamen nicht wohl in dem Zuſtande genießen können, in welchem uns die Natur dieſelben darbietet, ſo hat es der Menſch durch Verſtand und Induſtrie dahin gebracht, den mehligen und nährenden Beſtandtheil aus denſelben auszuziehen, und ihn in ein eben ſo angenehmes als geſundes Nahrungsmittel, in Brod, umzuwandeln.

Nichts, ſagt Edlin in ſeiner Kunſt Brod zu backen, ſcheint auf den erſten Blick leichter, als das Getreide zu mahlen, aus dem Mehle mit Waſſer einen Teig anzumachen, und dieſen Teig in einem Ofen zu backen. Jene Klaſſe von Leuten, die nur daran gewöhnt ſind, die Vortheile, die wir von den ſchönſten Erfindungen ziehen, zu genießen, ohne die Mühe und das Nachſinnen zu berückſichtigen, die es koſtete, um dieſe Erfindungen auf einigen Grad von Vollkommenheit zu bringen, dieſe Leute halten alle dergleichen Operationen für gemein und trivial.

Ehe man es ſo weit gebracht hatte, ein gutes Brod zu bereiten, ließ man das Getreide in Waſſer kochen, um dann klebrige Kuchen daraus zu formen, die eben ſo widerlich ſchmeckend als ſchwer verdaulich waren. Später zerquetſchte man das Getreide mit Steinen; dies führte zum Zerſtoßen deſſelben in Mörſern, und endlich zur Erfindung von Handmühlen und andern Maſchinen, mittelſt welcher man das Getreide zu mahlen und das Mehl aus demſelben abzuſcheiden im Stande war. Durch einen Zufall kam man darauf, daß das Weizenmehl, wenn man es mit einer gewiſſen Menge Waſſer vermengt und einer mäßigen Wärme ausſetzt, gährungsfähig iſt, und daß durch dieſe Gährung die Klebrigkeit des Mehles aufgehoben und der Geſchmack deſſelben um vieles verbeſſert wird, ſo daß es ein leichtes, angenehmes und leicht verdauliches Brod giebt.

Erſt ſeit einem Jahrhunderte kennt man die Natur und die Beſtandtheile des Getreides, die Menge des darin enthaltenen Nahrungsſtoffes genauer, und erſt ſeit dieſer Zeit weiß man daſſelbe auf eine vortheilhaftere Weiſe zu benutzen.

Um darzuthun, wie weit dieſe Kunſt noch vor 100 bis 150 Jahren zurück war, mag es genügen, an folgende Ordonnanz zu erinnern, welche Ludwig XIV. im Jahre 1685 erließ. Der 24. Artikel des damaligen Reglements für die Bäcker lautet nämlich:

„Allen Bäckern, ſowohl Meiſtern als Auswärtigen, iſt es unter einer Strafe von 60 Livres, die in gar keinem Falle gemildert werden kann und darf, verboten, irgend welche Kleien wiederholt zu mahlen, indem dieſe Subſtanzen nicht werth ſind, in den menſchlichen Leib zu gelangen. Den Meiſtern und Aufſehern iſt beſonders einzuſchärfen, daß man genau darauf ſehe, daß dieſem Artikel nicht zuwider gehandelt werde.“

Dieſes Verbot, Kleien nochmals zu mahlen, verhinderte das N
mahlen der ſogenannten fetten Kleien, welche gerade den Gries,
nahrhafteſten und ſchätzenswertheſten Theil des Getreides, enthält. D
war alſo, da man das Beuteln des Mehles noch nicht ſo gut verſt
als ſpäter, gezwungen, dieſe Kleie als Viehfutter zu verwenden. D
Verordnungen, welche auch ſpäterhin, zur Zeit des höchſten Ruhm
Ludwig's XIV., nochmals wiederholt wurden, haben die Fortſchritte
Bäcker- und Müllergewerbes beinahe hundert Jahre lang aufgehalt
Hieraus und aus vielen andern ähnlichen Fällen läßt ſich der ge
wichtige Schluß ziehen, daß die Regierungen nur mit größter Vorſ
Vorſchriften für die Künſte und Gewerbe geben ſollten, indem ſie du
dieſe Vorſchriften gewöhnlich nur die Fortſchritte und die freie Entw
lung der Gewerbe zum unberechenbaren Nachtheile der Völker hemm
und erſticken.

Am Ende des fünfzehnten Jahrhunderts gab das Getreide nur
Hälfte ſeines Gewichtes Brod, d. h. um die Hälfte weniger als h
zu Tage. Man brauchte damals, nach Budée, 4 Seſter oder 480
logrammen (960 Pfund) Korn, um einen Menſchen ein Jahr über n
ren zu können, indem man damals nur 72 Kilogr. (144 Pfd.) Brod a
einem Seſter Weizen bekam*).

An dem Spitale für die Blinden rechnete man damals auf jed
Mann 4 Seſter Weizen.

Marſchall Vauban ſcheint in ſeiner Abhandlung über die königl
chen Zehnten die Menge Weizen, welche nöthig iſt, um einen Mann e
Jahr hindurch zu nähren, zu 3 Seſter angenommen zu haben. D
Seſter gab damals 150 Pfd. Brod.

Am Anfange des vorigen Jahrhunderts, gegen das Jahr 1700, ſet
man den jährlichen Verbrauch eines Mannes an Weizen auf $2^1/_2$ Seſt
feſt, und jeder Seſter von 120 Kilogr. gab damals 90 bis 93 Kilog
Brod, ſo daß alſo $2^1/_2$ Seſter 223 bis 232 Kilogr. Brod gaben.

Heut zu Tage, wo die Müllerei und Bäckerei ſo große Fortſchritt
gemacht haben, geben dieſe $2^1/_2$ Seſter oder 300 Kilogr. Weizen ei
gleiches Gewicht oder 300 Kilogr. Brod. $2^1/_4$ Seſter, ſagt Parmen
tier in ſeinem Parfait Boulanger S. 59, reichen heut zu Tage hin
um 500 Pfd. Brod von allen Mehlſorten zu geben, und damit kann d
ſtärkſte Mann ein Jahr lang leben.

---

*) Der Seſter Korn wiegt 240 Pfund oder 120 Kilogrammen; er iſt gleich 1 Hecto
liter 56 Liter, und enthält 12 Metzen, jede zu 13 Liter. Der Hectoliter Weizen wieg
im Durchſchnitt 75 Kilogr.

Es ergäbe sich also aus den Vervollkommnungen, welche die Mahlethoden und die Broderzeugung im Laufe zweier Jahrhunderte erfahren ben, eine Ersparniß von wenigstens dem 3ten Theil des Verbrauchs an etreide in Frankreich, indem man gegenwärtig nur noch zwei Sester jährlichen Ernährung eines Mannes braucht, während man vor 0 Jahren deren noch 3 brauchte. Und diese 2 Sester geben heut zu ge eine größere Menge weißeren und besseren Brodes, als früher die Sester gaben. 1 Sester Korn, welcher 120 Kilogr. wiegt, giebt gegenärtig 90 bis 92 Kilogr. Mehl, aus welchem man 120 Kilogr. Brod reiten kann und 26 Kilogr. Kleie.

Seit den Arbeiten und Leistungen Malouin's, Becquet's und armentier's, denen die Müllerei und Bäckerei so außerordentlich ele und wesentliche Verbesserungen verdankt, d. h. seit beiläufig 50 bis ) Jahren, haben sich diese Verhältnisse nur wenig mehr verändert. Der leizen giebt also noch $^3/_4$ seines Gewichts Mehl und $^1/_4$ Kleie und bgang, wobei sich übrigens nach der Geschicklichkeit des Müllers, nach r Güte der Mühle und des Beutelapparates ꝛc. mehr oder weniger rkliche Verschiedenheiten ergeben. Ja es giebt sogar noch Müller, die n 100 Kilogr. Korn nur 33 bis 35 Kilogr. Mehl und 60 Kilogr. eie liefern.

Die sogenannte ökonomische Mahlmethode, bei welcher die Kleie hrere Male unter die Mühle kommt und der man vielleicht mit Recht i Vorwurf macht, daß bei ihr die Kleie gemahlen und mit dem Mehle mengt wird, giebt folgende Resultate:

1000 Kilogramm Korn, nach der ökonomischen Methode gemahlen, en:

| | | Kilogrammen. | |
|---|---|---|---|
| Weiße Mehle | 1) Erstes sogenanntes Kernmehl . | 383 | |
| | 2) Erstes sogenanntes Griesmehl . | 192 | 671 |
| | 3) Zweites Griesmehl . . . . | 96 | |
| Schwarze Mehle | 4) Drittes Griesmehl . . . . | 50 | 80 |
| | 5) Viertes Griesmehl . . . . | 30 | |
| Kleien | After-Kleie (recoupettes) . . . | 54 | |
| | Kleienmehl (recoupes) . . . . | 62 | 224 |
| | Magere Kleie . . . . . | 108 | |
| | Verlust . . . . . | 25 | 25 |
| | | Summe 1000 Kilogr. | |

Durch das grobe Mahlen (mouture à la grosse), wobei das Korn r ein einziges Mal unter dem Mühlsteine durchläuft und wo ein Theil

der Kleie in Staub verwandelt wird, der ſich mit dem Mehle vermengt, erhält man folgende Reſultate:

Mittleres Produkt von 1000 Kilogrammen Korn bei dem groben Mahlen:

| | | |
|---|---|---|
| Weißes Mehl . . . . . | 588 | Kilogr. |
| Schwarzes und weißes Mehl . . | 72 | " |
| Kleie . . . . . | 315 | " |
| Verluſt . . . . . | 25 | " |
| Summe | 1000 | Kilogr. |

Die nach dem engliſchen Syſteme verbeſſerten Mühlen endlich, in welchen die Kleie ſo vollſtändig als möglich mittelſt Bürſten von dem Mehle geſchieden wird, geben beiläufig folgende Reſultate:

100 Kilogr. Korn geben:

| | | |
|---|---|---|
| 1) Weißes und ſchwarzes Mehl von 74 bis 78 Kilogr. . | 76 | Kilogr. |
| 2) Afterkleie oder Grützenkleie (remoulages) 3 bis 3½ Klgr. | 3¼ | " |
| 3) Kleienmehl, 3½ bis 4 Kilogr. . . . . | 3¾ | " |
| 4) Kleie, 14 bis 15 Kilogr. . . . . | 14½ | " |
| 5) Verluſt . . . . . | 2½ | " |
| Summe | 100 | Kilogr. |

Wenn man, ſagt Permentier, aus einem Seſter des beſten Kornes mehr als 180 Pfund (75 Procent Mehl) erhält, ſo können wir uns mehrfach wiederholten, verſchieden abgeänderten und bei unſeren gewandteſten Müllern verglichenen Verſuchen verſichern, daß, wenn die Mühlſteine einander hinreichend genähert worden und die Beuteltücher ſich weit waren, alle Kleie in ein feines Pulver verwandelt wurde und in das Mehl überging, mit welchem es vermiſcht bleibt.

Aus allem dieſen ergiebt ſich nun, daß, ungeachtet der zahlreichen Verbeſſerungen, die an der Kunſt, das Getreide zu mahlen, angebracht wurden, das vollkommenſte Verfahren, zu welchem man bisher gelangt, doch noch immer nicht mehr als 75 Procent weißes und ſchwarzes Mehl von dem Gewichte des angewendeten Getreides giebt. 25 Procent oder der vierte Theil geben alſo noch immer für die Nahrung des Menſchen verloren, und auf dem Lande, wo die Müllerei noch viel weiter zurück iſt, beläuft ſich dieſer Verluſt oft ſelbſt auf 50 Procent.

Was iſt nun aber die Kleie? Enthält ſie Beſtandtheile, welche der Menſch als Nahrungsmittel benutzen könnte, und in welchem Verhältniſſe iſt die Kleie in dem Korne enthalten? Dies ſind Fragen von höchſter Wichtigkeit, über welche ich eine Reihe von Verſuchen angeſtellt habe, die ich nun Bericht erſtatten will.

1) Physische Untersuchung des Getreides und der Kleie.

A. Wenn man das Getreidekorn mit einem Mikroskope genau unrsucht, so wird man finden, daß es aus dreierlei verschiedenen Subnzen besteht, nämlich:

1) aus der Hülle oder aus der Rindensubstanz, welche man gewöhnh Kleie nennt;

2) aus einer unmittelbar unter dieser Rinde befindlichen gelblichen, rchsichtigen Substanz, welche sich bis gegen den Mittelpunkt des Kors hin verlängert, beinahe die Hälfte des Umfanges des Kornes ausacht, und Gries (gruau) genannt wird;

3) endlich aus dem Satzmehle, welches sich in der Mitte des Kors befindet, und eine weiße Masse voll glänzender krystallinischer Punkte ldet.

B. Wenn man die Rinde oder Hülle des Kornes sorgfältig ablöst, zeigt sich, daß dieselbe aus drei sehr dünnen Häutchen besteht, welche n Gefäßgewebe oder ein Netz bilden, welches aus kleinen, neben einder befindlichen, und durch zahlreiche Anastomosen oder Verbindungen t einander communicirenden Röhren besteht. Diese kleinen Gefäße sind t vegetabilischem Safte und mit Substanzen erfüllt, die den im Innern s Kornes enthaltenen ähnlich sind.

Zwischen der zweiten und dritten Haut befindet sich eine Schicht er klebrigen, dem Gummi ähnlichen Substanz, welche das Korn ringsi umgiebt.

Da nun die Kleie aus einer großen Menge kleiner, mit den Nahngssäften der Pflanze erfüllten Gefäßen besteht, so ergiebt sich schon raus, daß dieselbe im Verhältnisse ihres Gehaltes an mehligen und migen Bestandtheilen nährend sein muß. Andererseits kann aber die ie nur zum Theil nahrhaft sein, weil die Substanz, welche das Gefe der Rinde und der kleinen Röhren bildet, nichts weiter als Holzer oder Stroh ist, welches sich wohl für pflanzenfressende Thiere, keiswegs aber für den Menschen als Nahrungsmittel eignet.

C. Um zu erfahren, in welchem Verhältnisse die Kleie in dem eizen enthalten ist, verfuhr Poncelet auf folgende Weise: „Ich nahm der schönsten Weizenkörner, die ich finden konnte, nagte ein Korn nach n andern ab, und fand, daß sie sämmtlich von gleichem Gewichte ren, d. h., daß jedes Korn einen Gran Markgewicht wog, so daß glich alle 7 Körner zusammengenommen 7 Grane Markgewicht hatten. h nahm mir dann die Mühe, von diesen Körnern mittelst der Spitze es Federmessers die drei Häutchen abzuziehen, aus denen die Rinden-

ſubſtanz beſteht. Bei jedem Meſſerſchnitte unterſuchte ich mit der Lupe, ob ich weder zu viel noch zu wenig weggenommen hatte, ſo wie ich vorzüglich auch darauf ſah, daß Nichts von der Subſtanz, die ich ablöſte, verloren ging. Alle die auf dieſe Weiſe abgelöſte und geſammelte Kleie wog genau einen Gran, während die übrig gebliebenen abgeſchälten Körner zuſammen 6 Gran Markgewicht wogen. Ich wog ferner die Kleie und die abgeſchälten Körner zuſammen und erhielt dadurch wieder meine 7 Gran. Ich glaubte alſo hieraus ſchließen zu dürfen, daß die Kleie in dem nicht durchgebeutelten Mehle den ſiebenten Theil ausmacht, wobei jedoch die der Kleie immer anhängende gummiharzige Subſtanz mit gerechnet iſt."

D. Um auf eine genaue und von dem eben beſchriebenen Verfahren verſchiedene Weiſe das Verhältniß der Rindenſubſtanz der Kleie in dem Korne zu beſtimmen, nahm ich ſelbſt zu folgendem Mittel meine Zuflucht.

Ich wählte 30 ſchöne Körner und weichte dieſelben, nachdem ich ſie vorher genau gewogen, einige Augenblicke in heißes Waſſer, um ſie aufzuſchwellen zu machen. Dann nahm ich die Rinde ab, die nun oft in einem Stücke abging; dieſe Rinde wuſch ich mehrere Male in Waſſer aus, um ſie dann, nachdem ſie einige Tage an der Luft getrocknet worden, neuerdings wieder zu wiegen. Das Gewicht der auf dieſe Weiſe abgelöſten Hüllen oder Rinden belief ſich nicht auf 5 Procent von dem urſprünglichen Gewichte der Körner. Zu bemerken iſt hierbei, daß die Kleie durch das Auswaſchen noch nicht alles klebrigen Stoffes entledigt worden, indem dieſelbe beim Trocknen einen thieriſchen Geruch von ſich gab.

Man kann alſo hieraus mit aller Sicherheit ſchließen, daß die Kleie oder die Rindenſubſtanz nicht über 5 Procent oder nicht über den zwanzigſten Theil des Kornes beträgt. Man ſieht daher, daß alſo ſelbſt die vollkommenſte unſerer gegenwärtigen Mahlmethoden nichts weniger als bis zu einer vollkommenen Abſcheidung der Kleie von dem Mehle gediehen iſt, indem dieſelben immer noch 20 Procent Kleie geben.

E. Wenn man den innern Theil der Kleie mit dem Mikroſkope unterſucht, ſo zeigt ſich, daß dieſelbe mit einer dicken Schicht Satzmehl und einer Subſtanz überzogen iſt, die der im Inneren des Kornes befindlichen ähnlich iſt.

F. Die im Handel vorkommende Kleie iſt nicht immer gleich, ſondern hinſichtlich ihrer Beſchaffenheit und ihres ſpecifiſchen Gewichtes weſentlich verſchieden. Ich habe unter ganz gleichen Umſtänden mit größter Sorgfalt einen Liter verſchiedener Sorten grober magerer Kleien, die von

verſchiedenen Gegenden kamen, gewogen und gefunden, daß ſie in Hinſicht auf ihr Gewicht, obſchon ſie dem Ausſehen nach einander ſehr ähnlich waren, Unterſchiede von 10,15 und ſelbſt 20 Procent gaben. Das Gewicht eines Liters ſehr magerer Kleie wechſelt nämlich von 145 bis zu 190 Grammen (von 5 bis 6 Unzen).

Es giebt fette Kleien, die bis an 320 Grammen (10 Unzen) per Liter wiegen; d. h. jeder Decaliter dieſer Kleie enthält an 1600 Grammen (50 Unzen) mehr Mehl, als die gewöhnliche magere Kleie, und dieſe 1600 Grammen Mehl könnten $2^1/_2$ Kilogrammen (5 Pfd.) vortreffliches Brod geben; denn jener Theil des Kornes, der an der Kleie hängen bleibt, beſteht aus Gries, der, wie man weiß, gerade der nahrhafteſte und jener Theil des Getreides iſt, der das ſchönſte und beſte Brod giebt.

Uebrigens iſt noch zu bemerken, daß dieſe fette Kleie, welche die Hälfte ihres Gewichtes Mehl enthält, kaum theurer verkauft wird, als jene Kleie, welche viel weniger Mehl enthält, da die Kleie nicht nach dem Gewichte, ſondern nach dem Maße verkauft wird. Kurz, das Gewicht eines Decaliters Kleie wechſelt von einem Kilogramme 500 Grammen bis zu 4 Kilogr. (von 3 bis zu 8 Pfunden), und der mittlere Preis des Decaliters beläuft ſich auf 25 Centimen.

### 2) Chemiſche Unterſuchung der Kleie.

A. Ich habe oben geſagt, daß aus meinen Verſuchen hervorgeht, daß die Rindenſubſtanz des Weizens oder die Kleie kaum den fünften Theil des Gewichts des Weizens beträgt, während wir bei unſerer gegenwärtigen Mahlmethode wenigſtens den vierten Theil des Getreides verlieren. Es war daher von größter Wichtigkeit zu erforſchen, auf welche Weiſe der Kleie das ihr anhängende Mehl entzogen werden könnte; ich unternahm deshalb in dieſer Hinſicht eine Reihe von Verſuchen, deren Reſultat ich hier mittheilen will.

Ich wog mit aller Genauigkeit 100 Grammen grobe magere Kleie ab, die ich von einer unſerer beſten, nach engliſchem Syſtem erbauten Mühle erhielt. Dieſe Kleie brachte ich mit 2 Kilogr. Waſſer in eine große Flaſche, in der ich das Gemenge mehrere Male ſchüttelte, um es dann nach einigen Stunden Ruhe auf ein ſehr feines Sieb zu werfen und das Mark leicht auszudrücken. Am Grunde des Bodens des Gefäßes, in welchem alle die Flüſſigkeit geſammelt worden, ſetzte ſich bald eine weiße pulverige Subſtanz ab, die wir als Stärkemehl in Verbindung mit einer geringen Quantität Kleber erkannten. Dieſes Stärke-

mehl wog, nachdem es mit großer Sorgfalt bei gelinder Wärme getrocknet wurde, 25 Grammen 5 Decigrammen (beinahe die Hälfte des ursprünglichen Gewichtes).

Das Waſſer war ſüßlich, leicht getrübt und ſeifenartig, es ließ, nachdem es filtrirt und in einer Porzellan-Schale abgedampft worden, einen gummigen, ſchwach zuckerigen, braunen Rückſtand von 18 Grammen zurück. Das Reſultat dieſes Verſuches iſt alſo kurz folgendes: 100 Theile rohe Kleie verloren durch Auswaſchen 45 Theile, und dieſe 45 Theile beſtanden aus:

| | |
|---|---|
| Satz- oder Stärkemehl . . . . . | 25½ Theile |
| Gummigem, im Waſſer enthaltenem Extracte | 18 „ |
| Verluſt . . . . . | 1½ „ |
| Summe | 45 |

Folgende Tabelle enthält die vergleichsweiſe Analyſe verſchiedener Kleienarten.

| Art und Beschaffenheit der Kleien *). | Gewicht der Kleie, womit der Versuch angestellt wurde. | Gewicht des Satzmehles oder des Bodensatzes nach vollkommenem Trocknen. | | Gewicht des Rückstandes od. des trocknen Extractes, welcher durch Abdampfen des Waschwassers gewonnen wurde **). | | Gewicht der ausgewaschenen Kleie nach vollkommenem Trocknen. | | Gewicht der Substanzen, die der Kleie durch Auswaschen entzogen wurden ***). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Unzen. | Quent. | Gran. | Quent. | Gran. | Quent. | Gran. | Quent. | Gran. |
| 1) Grobe Kleie . . . . . | 2 | 3 | 59 | 3 | 5 | 8 | 62 | 7 | 10 |
| 2) Mittlere Kleie . . . . . | 2 | 3 | 6 | 3 | 30 | 8 | 54 | 7 | 18 |
| 3) Kleine Kleie . . . . . | 2 | 3 | 15 | 3 | 16 | 9 | 52 | 6 | 20 |
| 4) Grobe Afterkleie (recoupettes) . . . | 2 | 3 | 45 | 3 | 5 | 8 | — | 8 | — |
| 5) Feine Afterkleie . . . . . | 2 | 3 | 47 | 3 | 10 | 8 | 20 | 7 | 52 |
| 6) Schwarze Grützenkleie (remoulages) . | 2 | 3 | 19 | 3 | 10 | 8 | 8 | 7 | 62 |
| 7) Bastard-Grützenkleie (remoulages bastards) . . . . . | 2 | 5 | — | 3 | 15 | 6 | 36 | 9 | 36 |
| 8) Weiße Grützenkleie †) . . . . . | | | | | | | | | |
| Summe . . . . . | 14 Unzen oder 112 Quentchen. | 3 U. 2 Q. oder 23¼ Proc. | | 22 Quent. 20 Gran. oder 24 Procent. | | 7 U. 2 Q. 19 G. oder 51½ Proc. | | 6 U. 5 Q. 56 Gr. oder 48¼ Proc. | |

Das Auswaschen geschah bei jeder Art von Kleie mit 3 Pfd. destill. Wassers von 12° Celsius.

*) Ich verdanke diese verschiedenen Muster der Güte des Herrn d'Arblay, eines der ersten Getreidehändler zu Paris und Mitgliedes der Société centrale d'agriculture, der mich mit seinen bei seinen Versuchen gemachten Erfahrungen und ausgebreiteten Kenntnissen unterstützte. Die Muster, die er mir lieferte, kamen von einer unserer besten Mühlen, in der die Kleie am vollkommensten von dem Mehle abgeschieden wird.

**) Das Waschwasser wurde vor dem Abdampfen filtrirt.

***) In der Gesammtsumme der Produkte der einzelnen Operationen ergiebt sich ein kleines Deficit, welches von einem starken Trocknen des Stärkemehles herrührt.

†) Ich versuchte es vergebens, die Kleie von der weißen Grützenkleie abzuscheiden. Das Verhältniß der Grütze und folglich auch des Klebers ist in dieser Art von Kleie so groß, daß die Kleie nicht davon geschieden werden kann. Man könnte die weiße Grützenkleie füglich unter das Erdäpfel-Satzmehl mengen, und dann aus diesem Gemenge Brod backen.

Aus diesen verschiedenen Versuchen, die ich sehr oft und mit aller möglichen Genauigkeit und Sorgfalt wiederholt habe, ergiebt sich, daß man durch einfaches Auswaschen mit kaltem Wasser aus allen Arten von Kleien, und selbst aus jenen, die unsere besten Mühlen liefern, folgende Substanzen gewinnen kann:

1) Im Durchschnitte dem Gewichte nach 25 Procent Satz- oder Stärkemehl;

2) 18 bis 24 Procent eines gummigen, zuckerhaltigen Extractivstoffes, welcher, wie ich gleich zeigen werde, mit großem Vortheile zur Fabrikation von Brod und zu anderen Zwecken benutzt werden kann;

3) 50 bis 52 Procent ausgewaschene Kleie, die beinahe die Hälfte ihres Gewichtes animalisirten Nahrungsstoff enthält, so daß sie sehr gut als Viehfutter benutzt werden kann.

Dieser ausgewaschenen Kleie, die die Hälfte ihres Gewichts Nahrungsstoff enthält, kann dieser Stoff nur durch sehr complicirte chemische Operationen, die folglich außer dem Bereiche der Oekonomen liegen, entzogen werden.

Die Resultate meiner Versuche sind also:

100 Kilogrammen Kleien von verschiedenen Sorten enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Trockenes Stärkemehl . . . . . | 23 | Kilogr. |
| Auflöslichen Extractivstoff . . | 18 bis 25 | " |
| Trockene ausgewaschene Kleie . . . | 52 | " |

100 Kilogrammen Kleie enthalten also wenigstens 60 Kilogr. weißes Brod von erster Güte*).

B. Der Roggen giebt beim Mahlen gleichfalls den vierten Theil seines Gewichtes Kleien und diese Roggenkleie verliert durch Auswaschen gleichfalls die Hälfte ihres Gewichtes. Wenn nun unsere besten Mühlen in den Kleien noch 50 Procent oder beinahe die Hälfte ihres Gewichtes Mehl zurücklassen, welches durch einfaches leicht daraus gewonnen werden kann, um wie viel größer muß dieses Verhältniß nicht da sein, wo die Mahl- und Beutelmethode noch auf einer niedrigeren Stufe steht, wie dies auf dem Lande wenigstens gewöhnlich der Fall ist, da man aus 100 Kilogrammen Korn kaum 50 Kilogr. Mehl gewinnt?

C. Ich habe gesagt, daß das Wasser, welches zum Auswaschen der Kleie und dazu gedient hat, derselben die in ihr enthaltenen Nahrungsstoffe zu entziehen, mit Vortheil zur Brodbereitung verwendet werden kann. Dieses Wasser ist nämlich nur Mehl in flüssiger Form, denn:

---

*) 100 Kilogr. Mehl geben 125 Kilogr. Brod; die 48 in der Kleie zurückgebliebenen Kilogr. Grütze geben wenigstens 60 Kilogr. Brod.

1) verlieren 100 Kilogr. Kleie durch das Auswaſchen außer den 23 Kilogr. Satzmehl, die ſich abſetzen, 15 bis 25 Kilogr. eines Extractivſtoffes, der jenem vollkommen ähnlich iſt, den man in dem Mehle findet und zur Brodbereitung verwendet, und

2) laſſen meine eigenen Erfahrungen und jene Verſuche, die bereits vor langer Zeit angeſtellt wurden, keinen Zweifel darüber, daß ſich das Kleienwaſſer mit Vortheil zur Brodbereitung verwenden läßt.

Im Jahre 1770 kündigten die Damen de la Jutais ein Verfahren an, nach welchem die Quantität gutes Brod, die das Mehl gewöhnlich giebt, um den vierten und ſelbſt den dritten Theil vermehrt werden könnte. Es wurden damals in Gegenwart des Polizeiminiſters von einer durch die Adminiſtration der Spitäler ernannte Commiſſion und einer großen Anzahl von Bäckern Verſuche hierüber angeſtellt. Das Brod wurde mit einer eigenen Eſſenz bereitet, in der das Geheimniß beſtand, und die nichts weiter als ein Kleienabſud war *). Es fand ſich hierbei bewährt, daß eine und dieſelbe Quantität Mehl bei dieſem Verfahren um 1/5, 1/4 und ſogar beinahe um 1/3 mehr Brod gab, als bei dem gewöhnlichen Verfahren; und überdies fand man das Brod ſchmackhafter und von ſolcher Beſchaffenheit, daß es ſehr lange friſch erhalten werden konnte.

Rozier, Parmentier, Chaptal, Laſteyrie, Julia Fontanelle und andere Agronomen haben dieſes Verfahren angegeben und empfohlen. Parmentier benutzte mit Vortheil einen Kleienabſud, um die Güte eines mit ſchlechtem Mehle bereiteten Brodes zu verbeſſern, und beobachtete dabei, daß der Kleienabſud auch die Menge des Brodes vermehre. Sehr vortheilhaft fand er die Anwendung des Kleienabſudes auch bei der Brodbereitung aus Erdäpfel-Stärkemehl. Ich habe ſelbſt mehrere Verſuche hierüber angeſtellt und gefunden, daß das Abwaſchwaſſer der Kleie zum Anmachen des Brodteiges verwendet werden kann, und habe dadurch an vortrefflichem Brode um ein Fünftel mehr erhalten, als das Gewicht des in dieſem Waſſer enthaltenen Extracts beträgt; d. h., wenn das Abwaſchwaſſer 20 Kilogr. auflöslichen Extract enthält, ſo werden dieſe 20 Kilogr. um 25 Kilogr. mehr Brod geben, als man erhalten würde, wenn man den Brodteig bloß mit gewöhnlichem Waſſer angemacht hätte.

*) Auf 320 Pfund Mehl nahm man 42 Metzen grobe Kleie, welche man eine Stunde lang mit 124 Pinten Waſſer kochte; das Gemenge wurde hierbei gut umgerührt, die Flüſſigkeit durchgeſeiht und friſch angewendet (Bibliothèque physico-économique, October 1808).

Wohlfeiles Verfahren, die Kleie auszuwaſchen und das in ihr enthaltene Stärkemehl, ſowie die übrigen Nahrungsſtoffe leicht daraus zu gewinnen.

Man verſchaffe ſich ein irdenes Gefäß von der Form eines Decaliters, oder einen Eimer, deſſen Boden mit einem feinen durchſichtigen Zeuge ausgeſtattet iſt; oder beſſer noch, man verſchaffe ſich ein Gefäß aus Eiſenblech, welches am Boden und an einem Theile ſeiner Seitenwände wie ein Seiher durchlöchert iſt. Dieſes Gefäß fülle man mit der Kleie, die man auswaſchen will, und das Ganze tauche man in einen anderen Kübel, der etwas größer iſt, und in welchen man reines Waſſer oder geklärtes Flußwaſſer gebracht hat. Dann rühre man die Kleie um und nehme das Gefäß mehrere Male aus dem Waſſer, um es jedesmal wieder einzutauchen. Iſt dies geſchehen, ſo laſſe man das Gefäß ein oder zwei Stunden in dem Waſſer ſtehen, damit ſich das Satzmehl auf dem Boden des Kübels ſetzen kann. Nach Ablauf dieſer Zeit nehme man das Gefäß wieder heraus, tauche es leiſe noch einmal ein und laſſe es dann abtropfen, indem man ſtark auf die Oberfläche der Kleie drückt. Das Stärkemehl, welches ſich am Boden des Kübels abgeſetzt hat, wird dann herausgeſchafft, nachdem man das darüber ſtehende klare Waſſer abgegoſſen.

Das Abwaſchwaſſer muß ſogleich, d. h. innerhalb eines Tages oder 24 Stunden, zum Anmachen des Teiges verwendet werden, denn es gährt ſehr ſchnell. Der aus Stärkemehl und Kleber beſtehende Bodenſatz kann unter das zur Brodbereitung beſtimmte Mehl gemengt werden, in welchem Falle man ihn noch an demſelben Tage oder den Tag darauf anwenden muß; will man das Stärkemehl hingegen aufbewahren, um es dann verkaufen zu können, ſo muß man es einige Stunden lang auf Zeugen und in Körben, die der Luft ausgeſetzt werden, anziehen laſſen, und dann in einem mäßig erhitzten Ofen oder in einer Trockenſtube trocknen. Wenn der Boden des Kübels eine gewiſſe Neigung hätte, oder wenn man an der abhängigſten Stelle deſſelben eine Oeffnung anbrächte, oder wenn der Boden des Gefäßes verkehrt kegelförmig geformt und an ſeinem Scheitel mit einem Pfropfe oder Hahne verſehen wäre, ſo könnte man das Stärkemehl von Zeit zu Zeit, und in dem Maße, in welchem es ſich abſetzt, entweichen laſſen. Wenn man nämlich den Hahn verſchlöſſe, ſobald alles Satzmehl ausgetreten, würde in dem Kübel das Waſſer, welches zu einer zweiten Operation nöthig iſt, zurückbleiben, und auf dieſe Weiſe eine größere Menge von Nahrungsſtoffen aufnehmen.

Kann das Auswaſchen der Kleie der Gegenſtand einer vortheilhaften induſtriellen Ausbeutung oder Unternehmung werden? Ich glaube, daß

ne Unternehmung dieſer Art im Allgemeinen, beſonders aber in jenen rovinzen einträglich werden müßte, in welchen die Müllerei noch weit rück iſt, und in welchen man die Abwaſchwäſſer und die Rückſtände r Fabrikation benutzen könnte. Am beſten wäre es, eine Anſtalt dieſer rt mit einer Mahlmühle, einer Bäckerei, einer Brauerei oder einer rannteweinbrennerei in Verbindung zu bringen. Ueberdies muß ſich aber der Nachbarſchaft auch ein hinreichender Viehſtand befinden, damit man le Rückſtände nützlich verwenden könnte.

Die weſentlichſten Theile einer ſolchen Anſtalt ſind:

1) eine Art von Hängeboden oder Schoppen zu ebener Erde, in elchem ſich die zum Auswaſchen der Kleie beſtimmten Bütten unter- ingen ließen, und in welchen entweder durch eine Pumpe oder durch n Mechanismus der Mühle ſelbſt die gehörige Quantität Waſſer ge- aſſt würde;

2) eine Trockenanſtalt mit einer Trockenſtube. Die Koſten der Er- htung einer Kleien-Waſchanſtalt, welche täglich 250 Kilogr. trockenes tärkemehl zu liefern im Stande iſt, laſſen ſich folgendermaßen anſchlagen:

### 1) Koſten der erſten Einrichtung.

| | | |
|---|---|---|
| 1) | Ein Schoppen . . . . . | 300 Fr. |
| 2) | Vier Fäſſer oder Bütten, jedes zu 4 Hectoliter . . | 80 „ |
| 3) | Eine Pumpe, und Agitatoren in den Fäſſern . . | 100 „ |
| 4) | Ein Trockenboden und eine Trockenſtube . . . . | 400 „ |
| 5) | Körbe, Zeuge und kleinere Ausgaben . . . . . | 120 „ |
| | Summe | 1000 Fr. |

### 2) Koſten der täglichen Arbeit.

| | | |
|---|---|---|
| 1) | 36 Hectoliter Kleien, in 9 Ladungen auf die 4 Bütten vertheilt, welche zuſammen 100 Kilogr. wiegen, den Hectoliter zu 2 Franken 20 Cent. . . . . | 90 Fr. |
| 2) | Der Lohn zweier Arbeiter . . . . . | 3 „ |
| 3) | Das Heizen der Trockenſtube . . . . . | 2 „ |
| 4) | Unterhaltung und allgemeine Koſten . . . . . | 3 „ |
| | Summe | 98 Fr. |

### 3) Täglicher Ertrag.

| | | |
|---|---|---|
| 1) | 250 Kilogr. trockenes Satzmehl, das Kilogr. zu 30 Cent. | 75 Fr. |
| 2) | 250 Kilogr. flüſſiges Mehl oder trocknes Extract, das Kilogr. zu 10 Cent., dem mittleren Preiſe der Kleie . | 25 „ |
| | Transport | 100 Fr. |

Transport 100 fr.

3) 500 Kilogr. ausgewaſchene Kleie, welche wir trocken annehmen und welche noch mehr als die Hälfte ihres Gewichtes an Kleber und anderen Nahrungsſtoffen enthält; das Kilogr. zu 6 Cent. . . . . 30 „

Summe 130 fr.

Mithin ergiebt ſich für den Tag ein wahrſcheinlicher Gewinn von 32 und für das ganze Jahr ein wahrſcheinlicher Gewinn von 10,000 Franken.

Nimmt man an, daß man täglich 15 Kilogr. trockene ausgewaſchene Kleie per Kuh verfüttert, ſo wären alſo beiläufig 35 Kühe nöthig, um die 500 Kilogr. Rückſtand zu verzehren.

Man wird bemerkt haben, daß ich den in den Waſchwaſſern enthaltenen Zuckerſtoff, der ſich wahrſcheinlich weit vortheilhafter als zur Fütterung für das Vieh verwenden ließe, ſehr niedrig angeſchlagen habe; denn:

1) können die 250 Kilogr. Extract oder flüſſiges Mehl beinahe 300 Kilogr. Brod liefern;

2) iſt das Waſchwaſſer, beſonders wenn daſſelbe zweimal hinter einander zum Auswaſchen verwendet worden, mit ſo vielen Nahrungsſtoffen beladen, daß es ſehr gut zur Bierfabrikation verwendet und auf dem Lande auch zur Bereitung verſchiedener wohlfeiler Getränke benutzt werden könnte*).

Endlich kann man durch Deſtillation auch eine anſehnliche Quantität Branntwein daraus gewinnen, indem die 250 Kilogr. zuckerhaltiges Extract, wie man glauben ſollte, wenigſtens 200 Liter Branntwein von 20° geben müßten.

Man muß übrigens bemerken:

1) daß wir bei der Berechnung angenommen haben, daß in der Kleie nur der vierte Theil ihres Gewichtes Mehl enthalten iſt, während es doch erwieſen iſt, daß viele Kleie die Hälfte ihres Gewichtes und darüber an gutem, ſchönem Mehle enthält;

2) daß der Preis der Kleie im Allgemeinen ſehr niedrig ſteht, wenn das Korn theuer iſt; denn da der hohe Preis des Korns am häufigſten durch ein Uebermaß von Regen hervorgebracht wird, wodurch andererſeits

*) Man ſehe hierüber die Arbeiten des Hrn. Dubrunfaut über die Sacchariſication des Stärkemehles und jene des Hrn. Barons Silveſtre über die ökonomiſchen Getränke, die ſich in den Mémoires de la Société royale et centrale d'agriculture vom Jahre 1823 befinden.

der Ertrag an Viehfutter größer wird, so fällt unter diesen Umständen der Preis der Kleie. Der Gewinn beim Auswaschen der Kleie wird also in jenen Jahren, in denen das Brod theuer ist, größer sein, weil man die Hälfte des Gewichts der Kleie in Brod verwandeln kann, und weil das Satzmehl dann 40 bis 50 Cent. per Kilogramm gilt.

Man kann annehmen, daß in Frankreich täglich 20 Mill. Kilogr. Getreide verzehrt werden, welche 5 Mill. Kilogr. Kleie geben. Man könnte also, wenn man die Kleie gehörig benutzte, aus derselben Quantität Getreide täglich um 3 Mill. Kilogr. Brod mehr bereiten, als man gegenwärtig daraus bereitet, und dies würde, den Kilogr. Brod zu 25 Cent. gerechnet, täglich einen Gewinn von 750,000 Fr., monatlich einen Gewinn von 90 Mill. Kilogr. Brod oder 22 Mill. Fr. und jährlich einen Gewinn von 164 Mill. Fr. geben: eine Summe, welche größer ist als die Gesammteinkünfte der vereinigten Staaten von Nordamerika und als jene von Belgien und Holland zusammengenommen! In Paris allein würde man aus der Quantität Getreide, die jährlich daselbst verbraucht wird, um 10 bis 11 Mill Kilogr. mehr Brod erzeugen können, als gegenwärtig erzeugt wird, was monatlich einen Mehrwerth von 260,000 Fr. geben würde.

Aus meinen Versuchen und Beobachtungen ergiebt sich also als Endresultat:

1) daß die Hülle oder Rindensubstanz des Kornes kaum 5 Procent oder den 20sten Theil von dem Gewichte des Kornes ausmacht;

2) daß dessen ungeachtet bei den gewöhnlichen Mahlmethoden der vierte Theil des Gewichts des Kornes in Kleie verwandelt wird;

3) daß man gegenwärtig in den Kleien dem Gewichte nach mehr als 75 Procent Nahrungsstoffe unbenutzt läßt;

4) daß man mittelst eines sehr einfachen Verfahrens, mittelst einfachen Auswaschens mit kaltem Wasser, 50 Procent oder die Hälfte ihres Gewichtes Nahrungsstoffe aus der Kleie gewinnen könnte, nämlich: zu Paris 23 bis 25 Procent und auf dem Lande 23 bis 50 Procent sehr weißes Satz- oder Stärkemehl und 22 bis 23 Proc. eines zuckerhaltigen Extractivstoffes, der in dem Waschwasser aufgelöst bleibt. Dieses Wasser kann sehr gut zur Bereitung von Brod, Bier und anderen Getränken verwendet werden; auch kann man eine ansehnliche Menge Branntwein aus demselben gewinnen oder es in Syrup verwandeln;

5) daß man auf diese Weise um 15 Procent mehr Brod aus dem Getreide gewinnen kann, als bisher daraus gewonnen wurde;

6) daß, wenn man den jährlichen Verbrauch an Getreide auf 100 Millionen Hectoliter anschlägt, man aus eben derselben Quantität Getreide

täglich um 3 Mill. Kilogr. oder 6 Mill. Pfund mehr Brod erz könnte, als gegenwärtig daraus erzeugt wird, was einen jährlichen winn von 160 Mill. Franken und eine beinahe ſichere Garantie Hungersnoth geben würde.

Wenn man die Bevölkerung eines jeden unſerer Departement Durchſchnitte zu 372 Tauſend Einwohner annimmt; wenn man ann daß jeder dieſer Einwohner täglich ein halbes Kilogr. oder 1 P Roggen oder Gerſte verzehrt, ſo wird man in jedem Departement t 46,000 Kilogr. Kleie auszuwaſchen haben, ſo daß alſo 46 ſolcher A ten, wie ich ſie oben beſchrieben habe, nöthig würden.

## §. 92.

## Tabelle über das Gewicht verschiedener Oelfrüchte, deren Oelertrag, die Eigenschaften und Verwendungen der aus ihnen dargestellten fetten Oele.

### A. Trocknende Oele.

| Name des Oels, Botanischer Name der Pflanze | Ein Großh. Hess. Malter Samen wiegt Pfund | Ein Großh. Hess. Malter Samen giebt Oel Pfund | Oelertrag in Procenten | Farbe, Geschmack, Geruch, Eintrocknung | Specifisches Gewicht bei + 15° Celsius | Gefrierpunkt, Grade nach Celsius | In einer Stunde verbrannten in Lampen mit Docht Gran | In einer Stunde verbrannten in Lampen ohne Docht Gran | Anwendung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Leinöl, huile de lin, von Linum usitatissimum . . | 185—196 | 41—46 | 22 | Goldgelb, von einem eigenthümlichen Geruch und Geschmack, trocknet leicht. | 0,9347 | —27,5 | 38,7 | 24,2 | Zu Oel- und Lackfirniß, Buchdrucker-Kupferdruckerfirniß, als Speise- und Brennöl. |
| Mohnöl, h. d'oeillette, h. de pavot, Papaver somniferum . . . . . | 156—169 | 65—69 | 33 — 40 | Blaßgelb, von angenehmen Geruch und Geschmack, trocknet leicht. | 0,9243 | —18,75 | 31,0 | 19,8 | Speiseöl, wegen seiner geringen Färbung zur Oelmalerei; weniger zu Firnissen. |
| Wallnußkernöl, huile de naix, Juglans regia . . . | 130—139 | 67 | 50 | Frisch, hellgrün, gelb, wird bald hellgelb, geruchlos, mild, trocknet leicht. | 0,9264 | —27,5 | 45,0 | 23,4 | Das Oel der ersten kalten Pressung als Speiseöl, das der zweiten zu Kupferdruckerfirniß u. z. Oelmal. |

*) Es ist bei diesem neuen Abschnitt der 4. Auflage dieses Werkes das Buch von dem Ingenieur Scholl: „Bau und Betrieb der Oelmühlen“ (Darmstadt, 1844) zu Grunde gelegt und sind dazu Zusätze gemacht.

| Name des Oels. Botanischer Name der Pflanze | Ein Grosth. Oest. Malter Samen | | Oelertrag in Procenten | Farbe, Geschmack, Geruch, Eintrocknung | Specifisches Gewicht bei + 15 Celsius | Gefriergrade nach Celsius | Lampen | | Anwendung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | wiegt Pfund | giebt Oel Pfund | | | | | mit Docht Gran | ohne Docht Gran | |
| Hanföl, h. de chenevis, Cannabis sativa . . . . | 122—135 | 30 | bis 25 | Frisch, grünlich gelb, bald hellgelb, riecht nach Hanf, schmeckt mild, trocknet leicht. | 0,9276 | — 27,5 | 46,0 | 31,4 | Zur Oelmalerei, als Brennöl, zur grünen Seife, Verfälschung des Rüböls. |
| Leindotteröl, h. de cameline, Myagrum sativum, Camelina sativa . . . . . | 154 | 47—50 | 28 | Hellgelb, fast geruch- und geschmacklos, trocknet leicht. | 0,9252 | — 18,75 | 34,0 | 36,0 | Brennöl, Speiseöl, zu Firnissen. |
| Tabakſamenöl, h. de tabac, Nicotiana Tabacum . | 130 | 44 | 32—36 | Gelblich ins Grünliche, geruchlos und mild, trocknet leicht. | 0,9232 | — 25,0 | 33,2 | 17,7 | Brennöl. |
| Sonnenblumenkernöl, h. de tournesol, Helianthus annuus . . . . . | 143—152 | 22—26 | gegen 15 | Hellgelb, riecht angenehm, trocknet langsam. | 0,9262 | — 18,75 | 49,8 | 30,0 | Speiseöl, Brennöl. |

## B. Nichttrocknende Oele.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Olivenöl, Baumöl, huile d'olive, Olea Europaea . . | — | — | — | Fast farblos, klar, fast geruchlos, schmeckt mild. | 0,9176 | + 2,5 | 62 | 53,1 | Speiseöl, Brennöl, zum Einölen der Wolle, für Maschinen, in Türkischroth-Färbereien. |
| Mandelöl, h. d'amandes, Amygdalus communis . . | — | — | 30 kalt 40 warm | Hellgelb, später farblos, geruchlos, von mildem Geschmack. | 0,9180 | — 21,25 | 52,8 | 33,5 | In der Medizin, zu Speisen. |

| Name des Oels, Botanischer Name der Pflanze | Mailer Samen: wiegt Pfund | Mailer Samen: giebt Oel Pfund | Oelertrag in Procenten | Farbe, Geschmack, Geruch, Eintrocknung | Specifisches Gewicht bei +15° Celsius | Gefrierpunkt, Grade nach Celsius | verbrannten in Lampen: mit Docht Gran | verbrannten in Lampen: ohne Docht Gran | Anwendung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Buchenkernöl, h. de faine, Fagus silvatica . . . . | — | — | 15—17 | Hellgelb, klar geruchlos, von mildem Geschmack. | 0,9225 | — 17,5 | 50,0 | 30,5 | Speiseöl. |
| Madiaoel, h. de madia, Madia sativa . . . . . | 122—130 | 35 | 32—36 | | | — 19,0 | — | — | Speiseöl, Brennöl, zum Fetten der Wolle für Maschinen. |
| Rapsöl, h. de calza, Brassica campestris oleifera . | 163—178 | 65—69 | 39—40 | Frisch, bräunlichgelb, fast geschmack- und geruchlos. | 0,9136 | — 6,5 | 42,7 | 26,9 | Speiseöl, Brennöl, 3 Pfd. geben mit Natronlauge 3½ Pfd. harte Seife. |
| Winterrübsenöl, Brassica napus oleifera . . . . | 163 | 54—61 | 33 | Bräunlichgelb, sonst gleich dem Rapsöl. | 0,9128 | — 3,75 | 43,8 | 23,1 | Brennöl. |
| Sommerrübsenöl, Brassica praecox . . . . . | — | 48—52 | 30 | Bräunlichgelb, etwas dunkler als voriges. | 0,9139 | — 10,0 | gerein. 45,5 | 16,7 | Brennöl. |
| Kohlrübenöl, h. de navotte, Brassica napobrassica | — | 59—65 | 33 | Bräunlichgelb, so wie das vom Raps. | 0,9141 | — 3,75 | 29,4 | 18,7 | Brennöl. |
| Oel von weißem Senf, h. de moutarde blanche, Sinapis alba . . . . . | — | 37—44 | 36 | Goldgelb, hat einen besonderen Nebengeschmack. | 0,9142 | — 16,25 | 29,8 | 29,3 | Speise- und Brennöl. |
| Oelrettigöl, h. de raifort, Raphanus sativus oleifera | — | — | gegen 50 | Bräunlichgelb, hat einen milden Geschmack, schwachen Geruch. | 0,9187 | — 16,25 | 43,0 | 20,0 | Speise- und Brennöl. |

Der Leinsamen giebt, wenn er aus reichhaltigen Körnern besteht, 3 bis 3,3 Maaß reines gutes Oel vom Simmer. Diese reichhaltigen Körner werden aber als Säesaat abgeschieden, die als Schlagsaat übrigbleibenden Körner geben nur 2,3, höchstens 2,6 Maaß Oel vom Simmer.

Der Winterreps (Raps) giebt, wenn er auf gut gedüngtem Boden gezogen und zu völliger Reife gekommen ist, 4,6 bis 5 Maaß reines Oel vom Simmer. Der Sommerreps (Raps) giebt nur 3,3 bis 3,6 Maaß.

Winterrübsen giebt 4 bis 4,3 Maaß, Sommerrübsen nur 3 bis 3,3 Maaß verkäufliches Oel vom Simmer.

Der Kohlsamen ist in Bezug auf den Ertrag mit den beiden vorgenannten ziemlich gleichzustellen.

Hanfsamen giebt vom Simmer 2,6 Maaß reines klares Oel.

Die Gewichtausbeute der verschiedenen Oelsamen ist in der vorstehenden Tabelle angegeben.

## §. 93.

## Die Quetschwalze.

Die Zerkleinerung der Oelfrüchte wird am vortheilhaftesten mittelst Anwendung der Quetschwalzen oder des Walzenwerkes begonnen. Alle andern Vorrichtungen, z. B. die Oelgänge, die Stampfer, Mühlen nach Art der Kaffeemühlen, lassen im Anfange der Arbeit noch immer einen Theil der Samenkörner unzerrissen. Durch ihre runde oder eiförmige Gestalt nun gleiten dieselben immer aus, welches durch das hervortretende Oel vermehrt wird. Bei jenen Maschinen kann dem Ausweichen durch die Streicher oder durch andere Gestalt der Dampfgruben nicht vollständig begegnet werden, und die Operation des Zerkleinerns ist so lange aufgehalten, als sich noch unzerrissene Körner unter der Masse befinden.

Die große Wirksamkeit der Walzen erklärt sich dadurch, daß, indem kein Korn aus den Walzen unzertheilt herauskommt, bei den fertigmahlenden Vorrichtungen kein Ausweichen, kein Aufenthalt und Kraftverlust entstehen kann. Der Vortheil ist indirecter, da sie selbst eigentlich wenig zum Zerkleinern beitragen; sie erhöhen nur die Leistungen der übrigen Maschinen, und man findet sie gerade dann am Besten in ihrem Gange, wenn sie nur zerreissen, schroten. Versuche haben Hrn. Ingenieur Scholl gezeigt, daß sie nicht zum Halbfertigmahlen oder zur ersten Pressung sich eignen; und die Kuchen der ersten Pressungen sind schon zu hart und trocken, um ohne Nachtheil für die Walzeneinrichtung behufs der zweiten Pressung gemahlen werden zu können. Das Oel wird im ersten

lle durch die feſt aufeinandergehenden Walzen ausgepreßt und tritt m Vermahlen dadurch ſehr entgegen.

Eine jede Oelmühle ſollte mit einem Paar Walzen verſehen ſein, elche von vornherein auf den größtmöglichen Betrieb einzurichten wären.

Die Erforderniſſe zu einem guten Quetſch- oder Walzenwerke ſind lgende:

1) glatte, abgedrehte Walzen; das hierzu geeignete Material iſt ußeiſen. Walzen von hartem Sandſtein oder Granit mögen etwas ohlfeiler ſein, aber in Hinſicht der Dauer und des immer wiederkehnden Rund- und Glattarbeitens ſind ſie nachtheiliger. Geriffelte Walzen, ach Art der Walzenmühlen, können nur aus Schmiedeeiſen dauerhaft er theuer hergeſtellt werden; ſie erlauben keine Abſtreicher, welche bei eſer naſſen, anhängenden Frucht durchaus nöthig ſind. Ihre große irkſamkeit in den Walzenmühlen dürfte zu Verſuchen in Oelmühlen verten. Glatte Walzen werden auf den Eiſenhütten fertig geliefert (1 Centr zu 13 Thlr.), und wenn ſie rauh geworden, kann man ſie in ihren ıpfenlagern leicht nachdrehen.

2) Ungleiche Peripherie-Geſchwindigkeit der Walzen. Hieraus entht unter dem gleichzeitigen Druck ein Zerren und Abreißen der ſchneller henden Walze von der langſam ſich drehenden.

3) Hervorbringung eines nachgebenden elaſtiſchen Druckes in der rt, daß die Walzen ſich von einander entfernen können, wenn zuviel fgeſchüttet wird, oder wenn ein harter Körper, der den Samen begleitet, den Eingriff geräth. Es ſind demnach alle Stellungen mit Schrauben er Keilen, die ihnen Veränderlichkeit nicht geſtatten, verwerflich, und : mit ungleicharmigen Hebeln und Belaſtungsgewichten, als die einchſten und entſprechendſten, anzuwenden.

4) Die gleichmäßige oder gleichförmige Vertheilung oder Aufſchüttung s Samens auf der ganzen Berührungslänge der Walzen.

5) Schaber oder Abſtreicher an jeder Walze, welche ſich in der ganzen inge nahe unter der arbeitenden Stelle an die Walzen legen und die quetſchte Frucht von ihr abſtreichen, ſo daß jene von da aus rein und ank erſcheint, alſo keine anhängenden Maſſen zu den unaufgeſchütteten örnern gebracht werden.

Wir wollen nun ein ſolches Walzwerk beſchreiben, wie es Hr. ıgenieur Scholl für die Dampfmühle in Coblenz eingerichtet hat. In igg. 1 und 2, Taf. L, ſind zwei Durchſchnitte und Anſichten dieſer Walzen gegeben, die folgenden Figg. 3 und 4 ſtellen dieſe Theile einzeln r. Fig. 1 Querdurchſchnitt, Fig. 2 Längendurchſchnitt nach der Linie — 2 in Fig. 1. Maaßſtab = $^1/_{24}$.

Das Gestell AA, aus trocknem Eichenholz gearbeitet, trägt die gußeisernen Platten a mit den angegossenen Zapfenlagern b. Jede Platte ist auf die Hälfte ihrer Dicke in die obere Schwelle eingelassen, und mit 3 Schraubenbolzen festgeschraubt, von denen zwei viereckig versenkte Köpfe haben, Figg. 2 und 3. An die Platten sind Leisten gegossen, welche ein verschiebbares Zapfenlager c aufnehmen, das mit einem Schwalbenschwanz oder Grat unter sie greift. Dieses Zapfenlager ist genau passend gearbeitet und gestattet nur die Bewegung nach der Länge der Leisten. Beide Zapfenlager haben Messingpfannen, die durch gußeiserne Schrauben und Deckel gehalten werden. Figg. 1 und 6.

Die gußeisernen Walzen B und C, auf die schmiedeeisernen Wellen d und e aufgekeilt, drehen sich in obigen Lagern, und zwar liegen die Zapfen der Walze B in b, die von C in c, demgemäß B die feste und C die verschiebbare Walze ist. Die Art, wie diese gegen die feste Walze gedrückt wird, ist folgende: An die Platten a sind, wie Figg. 3 und 4 zeigen, Charnierlappen f gegossen, durch welche ein abgedrehter Schraubenbolzen f' geht, dessen viereckiger Kopf in das Holz eingelassen ist. Eine längliche Oeffnung g ist in den Platten zwischen jenen Lappen ausgespart. Dieser Bolzen f' dient einem schmiedeeisernen starken Hebel h als Unterstützungspunkt, Figg. 1, 3 und 5. Der kurze Arm des Hebels hat am Ende eine Verstärkung, deren Vorsprung sich in die Vertiefung des Lagers c legt, und gegen dieses drückt; dagegen ist am langen Arm ein Haken zur Aufnahme eines Zugseiles, welches bei i über eine Rolle geht und an welchem Gewichte aufgehängt sind. An jedem Hebel ist das Gewicht gleich, und da diese Wirkung in der Richtung des Pfeiles R erfolgt, der lange Hebelarm nach i gezogen wird, so drückt der kurze auf das Zapfenlager und nähert die Walze C der Walze B unter einem $3^1/_5$ mal größern Druck, als die Summe der Gewichte beträgt; denn das Verhältniß der Hebelarme ist = 5 : 16.

Auf die Welle d der Walze B ist ein Zahnrad e aufgekeilt, welches in das Rad m auf der Welle e der Walze C eingreift und die der Walze B mitgetheilte Bewegung auf die andere überträgt, Figg. 2 und 10. Die Umgangsgeschwindigkeit der Walze C ist nur $^{16}/_{25}$ oder nahe $^2/_3$ derjenigen von B, da das Rad auf dieser 16 Zähne, das Rad m deren 25 hat. Der Umtrieb der Walze B und hiermit die Bewegung der ganzen Maschine erfolgt mittelst des Rades n, Figg. 2 und 11, in welches ein großes Stirnrad eingreift, das auf einer nahe unter dem Boden gelagerten Welle sitzt.

Zur Abstreifung der beiden Gestellseiten sind die Querstücke o,o aufgeblattet, Fig. 1, und die Strebeschrauben p, Figg. 1 und 13, eingezogen.

schrauben haben bei p' zwei Muttern, um die Gestellseiten hierdurch er nähern oder entfernen zu können, bevor die Querstücke o auf- ht werden. In jene Querstücke sind Zapfenlöcher gearbeitet, in n die Rumpfleiter q steht, die durch Winkelbänder oder Stützen von holz q' verstärkt ist.

Die Rumpfleiter trägt den Rumpf oder Trichter r, der aus dem Re- gespeist wird, welches den Samen der Reinigungsmaschine auf- . Unter dem Rumpf, der unten ganz offen ist, hängt in Leder- der Schuh s, Figg. 1, 2, 12 und 14. In den Winkelstützen q' ahe unter dem Schuh ist eine runde Eisenstange t gelagert, die eine eiserne Zunge u und einen Rütteldaumen v trägt. Beide sind längliche Oeffnungen der Stange gesteckt und darin verkeilt; erstere über dem Rad l', letztere in der Mitte der Walzen und des Schuhes. nan aus Fig. 14 ersieht, schleppt die Zunge auf den Zähnen des C und fällt immer von dem Zahn, der sie gehoben, auf den nächst- den, wodurch eine rüttelnde Bewegung, und zwar 16 mal während Umdrehung der Walze, entsteht. Die Zunge v theilt diese rüttelnde ung dem Schuhe mit, indem sie stets gegen eine Leiste aus Weiß- holz v' schlägt. Hierdurch erfolgt das Herausfallen der Körner und ein regelmäßiges Aufgeben derselben zwischen die Walzen.

Die Schaber oder Abstreicher w sieht man in Fig. 1; zwischen Eisenschienen, von welchen eine mit Drehzapfen versehen, ist ein Fourniersägeblatt von der Länge der Walzen eingespannt und mit ehenden Schräubchen befestigt. Die Büchsen aus Gußeisen X sind ufnahme der Zapfen ausgebohrt, und jeder mit zwei Holzschrauben s Gestell geschraubt. An dem Hebel, welcher auf die eine Schiene t ist, hängt ein Gewicht y, welches das Sägeblatt mit der geraden e an die Walze drückt, so daß aller Samen abgestrichen wird und n den Schutzbretern z durchfallen muß. Ein Trichter mit Abfall- ührt ihn in einen Behälter, der in der Oelmühle steht.

Stellung, Betrieb und Leistung dieser Walzen. — Sie uf dem zunächst über der Oelmühle liegenden Boden aufgestellt; hnen auf dem Fruchtspeicher steht der Reinigungscylinder und zwi- beiden ist ein großer Rumpf, der als Reservoir dient. Der Betrieb durch das Zahnrad der Mittelwelle zwischen der Haupttrieb- und tampferwelle. Dieses hat hölzerne Zähne und macht, daß die Walze B r Minute 33 mal umgeht; alsdann vollendet die andere Walze $\frac{16}{5} = 21\frac{3}{25}$ Umdrehungen. Man hat es vorgezogen, sie wäh- r ganzen Arbeitszeit mitgehen zu lassen und sie nicht z. B. während

eines halben Tages um ſo raſcher oder unter größerem Drucke zu beſchäftigen, da in dieſem Falle die Leiſtung weniger vortheilhaft war.

In 12 Stunden Arbeitszeit werden in dieſer Mühle 50 bis 60 Scheffel oder 4480 bis 4800 Pfund Raps verarbeitet, welche alſo in gleicher Zeit durch die Walzen gebrochen werden müſſen. Das Fertigmahlen geſchieht auf zwei Paar Oelgängen; es wird zweimal gepreßt. Da man nie ohne Walzen gearbeitet hat, ſo iſt der Effect nicht ganz beſtimmt anzugeben; doch iſt der Beſitzer mit Herrn Ing. Scholl der Anſicht, daß ſie den dritten Theil der ganzen Zerkleinerung ausüben.

Man konnte die Gewichte, welche den Druck der einen Walze gegen die andere bewirken, nicht direct an dem Seile bei k anbringen, weil ſie unter der Decke für die Arbeiter gefährlich werden konnten, lange Seile bis auf den Boden der Oelmühle hindernd geweſen wären. Um alſo auch noch weniger Gewichte zu bedürfen, wurde an jeder Geſtellſeite für jeden ſchmiedeeiſernen Hebel noch einem hölzernen in der Schwelle bei k ein Hypomochlium gegeben, derſelbe unter circa 30 Grad geneigt und das Seil 5 Zoll vom Unterſtützungspunkte befeſtigt, 25 Zoll von dort entfernt, wurden beim Mahlen von Raps 100 Pfund angebracht; beim Verarbeiten von Leinſamen 150 Pfund.

Der nominelle Druck ſtellte ſich dadurch auf:

3000 Pfund für Raps,
4500 Pfund für Leinſamen.

Der Leinſamen erfordert dieſen größern Druck und dazu noch ein um $^1/_3$ ſchwächeres Einlaufen. Seine flachen, gleitenden Körner geſtatten nicht leicht das Zerreißen.

Aus den Beobachtungen und Vergleichen mit dem Stampfwerke und den übrigen Maſchinen, durch Ab- und Anſetzen der Quetſchwalzen, bei gleichbleibender Kraft der Dampfmaſchine, ſtellte Hr. Ing. Scholl den Kraftverbrauch der Walzen auf $1^1/_2$ Pferdekraft bei erſter Belaſtung feſt; dagegen für die letztere auf 2 Pferdekräfte.

In dem Folgenden ſoll noch auf einige Verhältniſſe, Maße und verſchiedene Reſultate jener Quetſchwalzen aufmerkſam gemacht, ſowie überhaupt die Detailzeichnungen erläutert werden.

Die Cylinder oder Walzenkörper haben $11^2/_3$ Zoll Durchmeſſer und 29 Zoll Länge bei 16 Linien Stoffdicke. Hr. Scholl zieht einen großen Durchmeſſer einem kleinen, für den dann eine größere Geſchwindigkeit erforderlich iſt, vor, da, des geſtreckteren Bogens halber, die Wirkung auf die Körner nicht eine bloß augenblickliche iſt; je kleiner der Durchmeſſer der Walzen, deſto kürzer die eigentliche Berührung der Samenkörner mit ihnen, und deſto ſtärkerer Druck wird erforderlich, um die gleiche Wirkung

vorzubringen. — Man würde die Stoffdicke noch geringer haben neh-
en können, wenn nicht auf ein mehrmaliges Abdrehen auch bei den beſten
einigungsmaſchinen gerechnet werden müßte.

Der Längendurchſchnitt Fig. 9 zeigt, wie die Naben nach innen ver-
ngert und verſtärkt ſind, damit die Keile, Fig. 1, größern Halt gewäh-
n. Will man die Walzen ſelbſt abdrehen und fertig machen, ſo ſind
ißer dem Schwindmaaß noch 3 Linien im Durchmeſſer für das Abdrehen,
id an jedem Kopfende 3 Linien zum Geradſchneiden zuzugeben. Die
er Keilgruben einer jeden Nabe werden nach anzulegender Leere keilför-
ig gemeißelt oder gefeilt, und ſo der rohe Walzenkörper auf die Welle
keilt. Dieſes geſchieht zuerſt mit Leerkeilen, welche die Walze gehörig
nd und in die Mitte zwiſchen die Zapfen befeſtigen, um nun die eigent-
hen Keile nach den abgepaßten Modellen anfertigen und anbringen zu
nnen. An die ſchmiedeeiſernen Wellen werden zuerſt die Zapfen auf's
aaß gedreht und dann die Cylinder aufgekeilt, dieſelben aus dem Rauhen
iſchen den Spitzen der Drehbank bearbeitet. Das Fertigdrehen und Ab-
leifen oder Schmirgeln geſchieht, indem ſie mit den Zapfen in Zapfen-
jern ſich drehen. Etwaige Poren oder Löcher werden aufgebohrt und
t eiſernen Stiften vor dem Abſchleifen vernietet.

Die Schrauben und Zapfenlager b und c ſind beim Formen derſel-
t eingelegt und umgegoſſen worden; Fig. 6. Die Anſätze der Wel-
t d und e, auf welchen die Räder ſich befinden, ſind abgedreht, und
: ausgebohrten Räder mittelſt runder Stahlkeile befeſtigt. Bei der Thei-
ng der Räder l und m, Fig. 13, iſt auf das vorkommende Abdrehen
r Walzen Rückſicht genommen worden, und es bleibt, wenn die Walzen
n 11⅔ Zoll Durchmeſſer ganz feſt aneinander liegen, noch 1/5 der Zahl-
he Spielraum, welches nachher auf 1/7 gehen kann.

Der Schuh s iſt um 3 Zoll kürzer, als die Walzenlänge, damit
ne Körner an den Kopfenden unzerquetſcht durchfallen können; ſeine
ige muß der Länge der Walzen nach vollkommen parallel und wagerecht
in, ſonſt erfolgt das Aufſchütten nur an einer Seite. Dieſes kann durch
dere Befeſtigung der Riemen, ſowohl der feſten, als der ſich aufwickeln-
n, erreicht werden. Das Sperrrad auf der Sperrwalze s' hat eine feine
heilung, nämlich 96 Zähne bei 3 Zoll Durchmeſſer.

In die Stützen q' ſind eiſerne Büchſen eingeſetzt, in welchen die
üttelſpindel t liegt. Dieſe wird durch zwei Vorſteckſcheiben mit Stiften
i ihrer Lage gehalten.

Die Einfachheit dieſes Aufſchütters und ſein regelmäßiges Arbeiten
achen ihn recht geeignet zur Anwendung bei jedem Walzwerk.

In den Figg. 14, 15 und 16 iſt ein Quetſchwerk mit Keilſtellun nach Angaben eines Oelmühlenbeſitzers ausgeführt, dargeſtellt.

Fig. 14 a Aufriß der Zapfenlager, nebſt Gehäuſe.

Fig. 14 b Endanſicht des Gehäuſes.

Fig. 14 c Durchſchnitt in 3 bis 4 des Gehäuſes.

Fig. 14 d Durchſchnitt eines Zapfenlagers und Anſicht des Keil

Fig. 15, Grundriß der Fig. 14 a.

Fig. 16, Anſicht der gußeiſernen Walze. Maaßſtab = $^1/_{24}$.

Es ſind hier beide Lager zum Verſchieben und Stellen mittelſt Keile eingerichtet, was aber nicht durchaus nöthig iſt. Jedes Zapfenla und die gegenüberſtehende verſtärkte Querwand des Gehäuſes haben e Ruth, in welcher der Keil gleitet. Das Anziehen oder Verrücken des Ke geſchieht durch das Umdrehen der Schraubenmutter, die ſich auf der das Holz des Gerüſtes eingelaſſenen eiſernen Platte dreht. m, m ſi Oeffnungen im Gehäuſe zum Durchſtecken der befeſtigenden Schraub bolzen. Die Zapfenlager müſſen ſich in dem Gehäuſe ohne zu ſchlotte verſchieben laſſen, zu welchem Zwecke die dünnen Leiſten, welche, wie i Durchſchnitt Fig. 14 c zu erſehen, gerade gearbeitet ſind, wie auch d Gußeiſen der Zapfenlager genau ſchließend eingepaßt iſt.

Die Walzen, von denen eine in Fig. 16 dargeſtellt iſt, ſind m ihrem Zapfen in einem Stück gegoſſen, haben 9 Zoll Durchmeſſer d Walzenkörpers und 29 Zoll Länge. Da ſie gleiche Geſchwindigkeit habe ſo iſt das aufgekeilte Rad n, von ebenfalls 9 Zoll im Theilriſſe, m 15 Zähnen; die Mantel- und Wandſtärke der Walze iſt in der Längen anſicht punktirt angegeben. o, o in der Kopfanſicht der Walze ſind klein runde Oeffnungen, um den Kern beim Gießen befeſtigen und ſpäter au räumen zu können. Der Angriffszapfen p, auf den zur Mittheilung d Bewegung eine Muffe geſchoben wird, hat die Geſtalt der Zapfen bei d Walzen zur Eiſenfabrikation. Auf einem Stumpf der Getriebeleitung, a die das ganze Walzenwerk gerückt iſt, befindet ſich jene Muffe.

Die Dreh- oder Wellzapfen dieſer Walzen ſind ſo, wie dies bei alle gußeiſernen Zapfen zu beobachten iſt, nicht an ihren Rändern ſcharf ei gedreht, ſondern die Ecke iſt gebrochen, rundlich.

Der einzige Vorzug dieſes Quetſchwerks gegen das frühere iſt d daß die Walzen weniger Mühe beim Fertigmachen verurſachen und i Preis dadurch mäßiger iſt. Dagegen vermehren die gußeiſernen Zapfe die nicht unter $3^1/_2$ Zoll Durchmeſſer gemacht werden dürfen, die Reibun und den Kraftverbrauch. Die Stellung oder Regulirung mit den Keile iſt nur für ganz ſorgfältig gereinigten Samen anwendbar und gewäh einige Raumerſparniß.

Die Stellung der Quetſchwalzen in der Oelmühle iſt zwiſchen der Reinigungsmaſchine und dem Abgang, welcher für die erſte oder Vorpreſſe arbeitet, anzuordnen. Wenn ſich zwiſchen Samenſpeicher und Mühle noch ein Stockwerk befindet, ſo ſtehen ſie am Beſten auf dieſem und empfangen die Bewegung von der Hauptwelle. Die geſchrotene Oelfrucht fällt in einen Kaſten, der nahe bei dem Oelgang in der Mühle ſteht. Alsdann kann das Geſtelle der Walzen viel niedriger gemacht und gleich auf die Balkenlage gelegt werden.

Erfordert es aber die Localität, ſie in der Mühle und gleich unter ihnen den Kaſten anzubringen, ſo iſt das Gerüſt in der gezeichneten Art auszuführen und der Kaſten nach einer Seite um 2 bis $2^1/_2$ Fuß vorſpringend zu machen.

Kraftverbrauch und Leiſtung der Walzen. — Schon weiter oben wurde der Kraftverbrauch der Quetſchwalzen in Figg. 1 und 2, Taf. L, nach angeſtellten Beobachtungen und Vergleichen zu anderthalb und zwei Pferdekräften angegeben. Hierbei machte die feſte Walze 33 Umgänge, die angehängte Belaſtung betrug bei Raps 3000 Pfund, für Leinſamen 4500 Pfund und es wurden zum wenigſten 350 Pfund Raps oder 250 Pfund Lein in einer Stunde geſchroten.

Schreiber nimmt den Kraftverbrauch für Walzen von 8 Zoll Durchmeſſer und 60 — 100 Umdrehungen in der Minute gleich dem für anderthalb bis zwei Paar Stampfer an. Aus dem Gewichte ſeiner Stampfer, deren Hubhöhe und Zahl der Hübe, ergiebt ſich der Ausdruck in Pferdekräften. Nach ſeiner Erfahrung reicht ein ſolches Walzwerk zum Vorarbeiten für ſechs Paar Stampfer oder einen Oelgang von 6 Fuß Durchmeſſer aus.

Gewicht der Stampfer 115 Pfund, Zahl der Hübe 56, Hubhöhe, wenn circa 2 Zoll Samen in der Grube liegen, 18 Zoll, und es kann der Mehraufwand von Kraft wegen Reibung der Stampfer an den Hebe- und Scheidelatten zu einem Viertel der ganzen Kraft angeſetzt werden. Bei drei einzelnen Stampfern iſt alſo der Aufwand:

$$\frac{3 \times 115 \times 56 \times 3 \times 5}{2 \times 4} = 36{,}225 \text{ Fußpfund}$$

oder $1{,}17 = 1^1/_6$ Pferdekraft. Stellt man das Walzwerk bei 100 Umgängen 4 Stampfern gleich, ſo iſt der Kraftaufwand

$$= 36{,}225 \times \frac{4}{3} = 48{,}310 \text{ Fußpfund}$$

oder $1{,}57 = 1^4/_7$ Pferdekräfte.

Da die Oelfrucht auf den Walzen nicht fertig gemahlen wird, ſo iſt es ſchwer, ein beſtimmtes Maaß der Leiſtungen gegenüber dem Kraft-

verbrauch anzugeben. Es ist nur eine Schätzung möglich, indem man beobachtet, um wie viel länger der Samen unter den Steinen oder Stampfern bleiben muß, um ohne Schroten der Walzen fein gemahlen zu werden.

In Neuß hat man Quetschwalzen von 12 Zoll Durchmesser und 30 Zoll Länge, deren Zahnräder 18 und 26 Zähne haben und wo die getriebene Walze 60 Umgänge in der Minute macht. Diese reichen für 4 hydraulische Nachpressen aus, die in der Stunde 800 Pfund Raps verarbeiten. Dieses ist jedoch ein Maximum und es bedarf für größern stündlichen Verbrauch zweier Mahlpaare. Als Kraftverbrauch werden zu zwei Pferdekräfte gerechnet.

Walzen von 10 Zoll Durchmesser und 10 Zoll Länge durch zwei Mann betrieben, brechen nach Leblanc in einem Arbeitstage (zu 8 Stunden) 40 Decaliter oder $7^1/_4$ Scheffel; dieß macht auf die Stunde 72 Pfund.

Ein solches Paar Walzen, eine Keilpresse und ein Rührer werden in einer Windmühle von Nordfrankreich zu 2 Pferdekräften angeschlagen; rechnet man für die Keilpresse eine Pferdekraft, für die Rührer $^1/_6$, so bleibt für die Walzen $^5/_6$ Pferdekraft; diese schroten in 12 Stunden eine 18 Hectoliter oder 34 Scheffel, d. h. in der Stunde 226 Pfund.

Ein gutes Walzwerk muß den Samen so weit verarbeiten, daß die Steine oder Stampfer von diesem um die Hälfte des ungewalzten mehr in derselben Zeit zerkleinern können. Nimmt man dieses als Maß der Leistungen, so findet sich aus Obigem und nach anderen Versuchen, daß für jeden stündlich zu schrotenden Scheffel oder 80 Pfund Raps 9192 Fußpfund oder $^3/_{10}$ Pferdekräfte zu rechnen sind. Ueber 5 Scheffel hinaus bis zu 10 reichen für jeden weitern Scheffel 6128 Fußpfund oder $^2/_{10}$ Pferdekräfte aus.

Wären z. B. 320 Pfund stündlich zu verarbeiten, so sind 36,528 Fußpfund oder 1,2 Pferdekräfte erforderlich; für 600 Pfund:

$$\frac{5 \times 3}{10} + \frac{2^1/_2 \times 2}{10} = 2 \text{ Pferdekräfte}$$

oder 61,280 Fußpfund.

In Folgendem mögen noch in gedrängter Kürze die Erfordernisse und die Hauptbestimmungen für die Quetschwalzen angeführt und in einer Tabelle die Dimensionen für verschiedene Größen des Betriebes angegeben werden:

1) Großer Durchmesser von mindestens 12 Zoll.

2) Je nach der verlangten Leistung die Länge bis 30 Zoll abzuändern.

3) Statt längerer Walzen als von 30 Zoll, ſtärkern Druck und vermehrte Geſchwindigkeit zu geben, bis zu einem ſtündlichen Quantum von 800 Pfunden oder 10 Scheffeln.

4) Für eine noch größere ſtündliche Verarbeitung ſind zwei Walzenpaare anzuwenden.

5) Belaſtung durch Hebel und Gewichte.

6 Betrieb durch Räder, und zwar mit der gewöhnlichen Abwechslung von Holzkämmen in eiſernen Zähnen. Der Riemenbetrieb iſt durch verhältnißmäßig breite Riemen, die 4 — 5 Fuß Geſchwindigkeit haben, einzurichten.

7) Gute Schaber.

8) Regelmäßige Aufſchüttung und gleichmäßige Vertheilung auf die ganze Walzenlänge und hierzu die Einrichtungen von Fig. 11.

9) Ihre Stellung möglichſt nahe bei den erſten Steinen oder den Stampfern.

10) Bei der Beſtimmung der erforderlichen Betriebskraft bis zu 5 Scheffeln ſtündlicher Arbeit = $^3/_{10}$ Pferdekräften für jeden Scheffel zu rechnen, über dieſe hinaus $^2/_{10}$.

## Tabelle.

| Bei ſtündlicher Verarbeitung von Pfunden | erhalten die Walzen an | | | | Die nöthige Betriebskraft iſt in Fußpfunden | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Durchmeſſer, rhein. Zoll | Länge, rhein. Zoll | Umdrehungen in der Minute | Gewicht a. d. Hebeln im Verhältniß v. 1 : 3 | | |
| 100 | 12 | 12 | 33 | 400 | 11,490 | Die Zahl der Umdrehungen gilt für die raſcher gehende, feſte Walze. Für Leinſamen müſſen die Belaſtungen um die Hälfte vermehrt werden. |
| 200 | 12 | 18 | 33 | 600 | 22,980 | |
| 300 | 12 | 24 | 33 | 800 | 34,470 | |
| 400 | 12 | 30 | 33 | 1000 | 45,960 | |
| 600 | 12 | 30 | 46 | 1100 | 61,280 | |
| 800 | 12 | 30 | 60 | 1200 | 76,600 | |

## §. 94.

## Von den aufrechtgehenden Steinen oder den Oelgängen.

Man bezeichnet mit dem Ausdruck aufrechtgehende Steine die Anordnung von zwei cylindriſchen Steinen, die mit ihren krummen Flächen

(dem Mantel) auf der geraden Oberfläche eines horizontalen Bodensteins im Kreise herumgewälzt werden, und die auf dem Bodensteine ausgebreiteten Substanzen zermalmen oder zerreiben.

Dieselben finden vorzugsweise Anwendung in den Oelmühlen zum Feinmahlen der Oelfrüchte; außerdem aber noch zum Pulverisiren und Verarbeiten anderer Materialien, z. B. von Kalk, Traß, Gips, Braunstein, Steinkohlen, Sand, Lehm (für Eisengießerei), Knochen, Farbholz, Senf, Mörtel ꝛc.

Die aufrechtgehenden Steine, meules verticales, der Oelmühlen nennt man auch wohl holländische Oelmühle, Oelgang, Geläufe. Der Kürze halber soll in der Folge die Benennung Oelgang gebraucht und dabei zwei aufrechte Steine verstanden werden. Wo nur ein einzelner Stein oder Läufer ist, heißt es einfacher Oelgang.

Die allen Oelgängen gemeinschaftlichen Haupttheile sind:

1) Der Boden oder Herd.
2) Die verticale Welle mit dem Kammrade.
3) Die gehenden Steine oder Läufer.
4) Das Scharr- oder Streichwerk.
5) Der den Bodenstein umgebende Rand.

Der Boden, gewöhnlich ein Stein, deshalb auch Bodenstein genannt, ist immer unverrückbar, fest gelagert und alle andern Theile bewegen sich auf ihm.

Die verticale Welle, in einer Spur oder Pfanne, in der Mitte desselben stehend, ist oben durch ein Zapfenlager gehalten.

Die gute Leistung eines Oelganges hängt hauptsächlich von der den Steinen zu ertheilenden Geschwindigkeit ab; sie kann für alle Gänge zu 105 — 110 Fuß in der Minute angenommen werden. Eine größere Geschwindigkeit ist durchaus unzweckmäßig, indem dadurch eine höchst unruhige und ungleichförmige Bewegung entsteht; die Steine bleiben einmal zurück und springen dann plötzlich vor, rücken am Steinrahmen und dem Getriebe, verderben dieses bald und mahlen dabei wenig.

Wir wollen hier mit Hülfe der Figg. 17 — 20, Taf. L, einen solchen Oelgang beschreiben.

Fig. 17, aufrechter Durchschnitt nach 12 und Ansicht des Oelganges gegen die Kreisfläche des Läufers C′ in Fig. 18.

Fig. 18, theilweiser Durchschnitt des Läufers des Steinrahmens, theils äußere Ansicht.

Fig. 19, Ansicht des Ohres für die Spindel.

Fig. 20 zeigt im doppelten Maßstabe eine Couliſſe für den Spindelhals, im Aufriſſe und Durchschnitte nach der punktirten Linie.

Die Figg. 17 — 19 haben den Maaßstab = 1/24.

A Bodenstein,

B Verticalwelle aus Eichenholz,

C und D die beiden Läufer. Es sind Stonzelberger Steine von 5½ Fuß Durchmesser, 11½ Zoll Dicke.

Auf die geschmiedeten Spindeln a und b sind die Steine mittelst der Büchsen aus Weißbuchenholz c und die Füllbreter d befestigt, welche letztere durch Leisten e geschlossen sind.

Aus Fig. 18 ersieht man die Gestalt der Spindel, namentlich des Halses, welcher sich in die Couliſſe oder den eisernen Kasten E legt, darin auf- und abgehen kann und durch die Vorsprünge gehalten wird. In Fig. 17 ist die Spindel vor der Couliſſe im Durchschnitt gezeichnet, Fig. 20 zeigt dieselbe im doppelten Maaßstab und Durchschnitt. Sie ist aus Gußeisen und oben offen, um die Spindel einlegen zu können; ein schmiedeeiserner Ueberwurf f, der durch vier Schrauben g gehalten wird, macht den obern Schluß. Vier Schraubenbolzen h, die durch die Welle gehen, jeder mit zwei Muttern, befestigen beide Couliſſen, die auch noch in die Welle selbst eingelassen sind, Fig. 18 unter einander und an der Welle.

Um der Einrichtung die erforderliche Haltbarkeit und den Spindeln außen ein Lager zu geben, ist der Steinrahmen T sowohl von stärkerem Holze, wie auch das Stück G, das Ohr, eine förmlich passende Ausfütterung i von Hartholz erhält. Ferner sind zu gleichem Zwecke die durch das Ohr gezogenen Schraubenbolzen e,e und die Ziehschrauben m angebracht.

H das conische Rad der stehenden Welle mit 55 Holzkämmen.

I Zapfenlager oder Halsband.

K Durchzugsbalken.

L conisches Rad auf der Triebwelle mit 42 Zähnen.

M Triebwelle, welche über dem Zapfenlager und dem Balken rund gearbeitet, dabei 15 Zoll im Quadrat stark ist.

Aus dem Rade H werden auch sechs Holzkämme genommen, und auf die schon angegebene Weise verfahren, wenn der Gang abgestellt werden soll. Da die Kämme bald zu lose in den Löchern wurden, so trieb man sie später, mit einigen Lagen von starkem Schreibpapier umlegt, hinein und bewirkte dadurch ihr Feststehen.

In der Tabelle ist dieser Oelgang unter E aufgeführt. Bei 8¾ Umgängen in der Minute macht er 12 — 18 Kuchen, wie sie die Vorpresse liefert; das sind 260 bis 270 Pfund in der Stunde, fertig für die Nachpresse.

### Allgemeine Regeln zur Bestimmung der Oelgänge.

Versuche haben dargethan, daß die Vermahlungsfähigkeit der verschiedenen Oelsamen von der des Rapses beträgt:

| | |
|---|---|
| Bei Leinsamen . . . . . | 0,66 |
| " Madia . . . . . | 0,8 |
| " Wallnußkernen . . . . . | 1,2 |
| " Raps, Rübsamen, Kohlsaat, Mohn | 1,00 |

Hiermit verwandle man die Scheffelzahl der zu verarbeitenden Oelfrucht in Scheffel Raps.

1) Ein Scheffel Raps bedarf, um in einer Stunde vermahlen zu werden, 1,2 Pferdekräfte; es ergiebt sich also in dem Producte aus der Scheffelzahl und 1,2 die Zahl der erforderlichen Pferdekräfte.

2) Da die Oelgänge von $5\frac{1}{2}$ bis 6 fußigen Läufern die günstigsten Resultate geben, und deren Kraftaufwand $2\frac{3}{4} - 3\frac{1}{4}$, also im Mittel drei Pferdekräfte beträgt, so findet man durch Theilung ferner die Zahl von Pferdekräften, durch 3 die Anzahl der Gänge.

3) Diese Zahl ist aber auch mit dem Betriebe in Uebereinstimmung zu bringen, nämlich mit den Pressen, so daß für Vor- und Nachpressen gleichviel Oelgänge vorhanden sind; deshalb ist die Zahl der Gänge gewöhnlich eine gerade.

Oelmühlen, die nur mit einem Gange arbeiten, müssen mit Tagen abwechselnd das Vor- und Nachpressen betreiben, welches auch der Zerkleinerung der Vorpreßkuchen darum günstig ist, weil dieselben immer erst nach 24 stündigem Liegen und völligem Erkalten unter die Steine kommen dürfen.

4) Die Gänge arbeiten am Besten, wenn der von dem mittlern Abstande der Läufer durchrollte Weg in einer Minute zwischen 105 und 110 Fuß beträgt. Da dieser Weg aus der Zahl der Umdrehungen n des Ständers um seine Achse, und der zum Abstande R gehörigen Peripherie $2R\pi$ entsteht, so findet man bald den einen Factor, wenn der andere bedingt ist. Wäre z. B. durch vorhandene Getriebe und Räder die Zahl der Umgänge $92 = 10$ angegeben, so müßte bei 105 Fuß Bahnlänge $R = 1{,}67$ Fuß werden.

Die Grenzen des Abstandes sind 22 und 27 Zoll. Dabei wird der Bodenstein nicht zu groß und es resultirt auch eine für die übrigen Getriebe der Oelmühle passende Rädereinrichtung und Geschwindigkeit des Ständers.

5) Den Kraftverlust in Rädern, Zapfen, Streichern, setze man $\frac{1}{n}$ der angewendeten Kraft.

6) Der nützliche Widerstand ist $^1/_{15}$ des Läufergewichtes.

7) Aus der gegebenen Kraft PV an der treibenden Welle ergiebt ) bei Annahme von obigen 105 Fuß Geschwindigkeit in der Minute Werth von M. Man hat nämlich:

$$^{11}/_{12}\ PV = \frac{105 \times M}{15}$$

$$M = \frac{11\ PV}{84}.$$

8) Rechnet man sodann noch 100—200 Pfund (je nach der Stärke ) Beschlages, der Spindel u. s. f.) ab, so ist der Rest das Gewicht der llen Steine, nämlich ohne Augen, und das Gewicht eines Läufers $\frac{M}{2}$, wenn deren, wie gewöhnlich, zwei vorhanden sind.

9) Da die Dicke eines Läufers $^4/_9$ von dessen Halbmesser beträgt, findet sich derselbe, unter T das Gewicht eines Cubikfusses der Steinsse verstanden.

$= {}^1/_2 \sqrt{\frac{9\ M}{3,\ 14\ T}}$; denn es ist $\frac{M}{2} = (R')^2 . \pi . {}^4/_9 R' . T$; $9M = 8\pi . T (R')^3$; hieraus $(R')^3 = \frac{9\ M}{8\ \pi\ T}$ und $R' = \sqrt[3]{\frac{9\ M}{8\ \pi\ T}}$

$$= {}^1/_2 \sqrt[3]{\frac{9\ M}{\pi\ T}}.$$

10) Die Dicke des Läufers ist $= {}^4/_9 . {}^1/_2 \sqrt[3]{\frac{9\ M}{\pi\ T}} = {}^2/_9 \sqrt[3]{\frac{9\ M}{\pi\ T}}$

Um diese Rechnungen an einem Beispiel zu zeigen, seien in einem ige von 12 Stunden 80 Scheffel Leinsamen zu verarbeiten, wobei das hroten mittelst Walzen vorausgesetzt ist.

Diese erfordern so viel Kraft wie 120 Scheffel Raps. In einer tunde müßten davon 10 Scheffel verarbeitet werden, die $10 \times 1{,}2$ oder ! Pferdekräfte erfordern würden. Diese zertheilt man am Besten zu glei:n Theilen auf vier Gänge, wonach ein jeder also 91,920 Fußpfund hält, die an der treibenden Welle vorhanden sein müssen.

Den Verlust der Reibung zu $^1/_{12}$ der Kraft, die Geschwindigkeit des ufers in der Minute zu 105 Fuß, das Läufergewicht gleich dem fünfhnfachen des Widerstandes genommen, so beträgt jenes:

$$M' = \frac{11\ .\ 91920}{8\ .\ 4} = 12{,}037 \text{ Pfund.}$$

Für diese schweren Steine müssen 200 Pfund für Mehrgewicht der pindel, Büchsen abgerechnet werden; daher bleiben für die Steine 11837 Pf.

Die zu den Oelgängen tauglichen Steine haben ein spec. Gewicht von 2,4—6, oder ein Cubikfuß wiegt 158 — 172, im Mittel 166 Pfund. Der Halbmesser eines Läufers ist demnach für obiges Gewicht:

$$= {}^1/_2 \sqrt[3]{\frac{9 \cdot 11837}{314 \cdot 166}} = {}^1/_2 \sqrt[3]{204{,}383} = {}^1/_2 \times 5{,}89 \text{ Fuß};$$

der Durchmesser also gleich 5,89 Fuß oder 5 Fuß $9^3/_4$ Zoll.

Die Dicke des Läufers als $^1/_9$ hiervon, ist $15^3/_4$ Zoll.

## Verschiedene Angaben über Oelgänge.

Ein Oelgang in Jolimont bei Mons hat Läufer von $6^1/_2$ Fuß (Wiener Maß) Durchmesser und 18 Zoll Dicke. Der eben so große Bodenstein ist noch mit einem, einen Fuß breiten hölzernen Kranze und das Ganze mit einer Blechzarge umgeben.

Bei einer neueingerichteten Oelmühle in Rannersdorf bei Wien haben die Läufer 6 Fuß Durchmesser und 9 Zoll Dicke; sie wiegen jeder gegen 60 Centner und sind aus dichtem, kalkhaltigen Sandstein vom Leithagebirge. Der eine Gang, welcher die auf den Walzen gebrochenen Samen zu Mehl zerreibt, vollendet 10, der andere, auf welchem die durch die erste Pressung erhaltenen Oelkuchen zerrieben werden, gegen 20 Umdrehungen in der Minute um die verticale Welle.

Dieses, sowie die Angaben über mehre derartige Mühlen zu andern Zwecken, sehe man in Prechtl's technologischer Encyclopädie, Artikel „Mühlen" von A. Burg.

Nach Morin kann ein Pferd, welches täglich 9 Stunden arbeitet und dann durch ein anderes ersetzt wird, in dieser Zeit 147 Kilogramme gleich 317 Pfund Samenmehl liefern; die verticale Welle macht in der Minute 4 — 5 Umdrehungen. Seine Leistung ist = 40 Kilogrammeter oder in Dampf- (Maschinen-) Pferdekräften = 0,53. Diese Beobachtung bestätigt die Annahme, von 1,2 Pferdekräften für 80 Pfund in der Stunde zu mahlen.

## §. 95.

## Von den Samenwärmern.

Da das Oel in dem Samen mit Pflanzeneiweiß und Schleim verbunden ist, die sowohl die Ausscheidung des Oels beim Pressen hindern als sie auch, mit dem Oel ausgepreßt, dasselbe schleimig, schwer klärend und zum Ranzigwerden geneigt machen, so ist es nothwendig, diese Substanzen vor der Auspressung von dem Oele zu trennen. Das Mittel zu diesem Zwecke besteht in der Erhitzung des Samenmehles, wodurch ni

r das Eiweiß gerinnt und aus der Verbindung mit dem Oele tritt, ıdern auch der Schleim eintrocknet, die Zellentheilchen mehr geöffnet b die Oele ſelbſt leichtflüſſiger werden. Die Apparate, mittelſt welcher ın die Erwärmung zu Stande bringt, heißen Samenwärmer, Wärmn (echauffoirs).

Der Grad, bis zu welchen die Erhitzung des Samenmehls getrieben rd, ſoll nie die Temperatur des ſiedenden Waſſers überſteigen; denn iſt bekannt, daß dieſe hier nicht hinreicht, das Eiweiß gerinnen zu chen und auch den Schleim auszutrocknen, zu beiden Zwecken eine der ımenmaſſe proportionirte Zeit vorausgeſetzt. Jede weiter getriebene Erung des Mehls iſt ſchon eine Röſtung und wird dem Oele ſowohl in nſicht auf Menge, als auf Beſchaffenheit nachtheilig.

Die Oelbereiter erkennen den Grad der genugſamen Erhitzung, wenn ı Mehl, zwiſchen den Händen gedrückt, das Oel leicht fahren läßt und der Form, welche es durch den Druck der Hand erhält, ſtehen bleibt, ı fähig iſt, einen feſten Kuchen zu bilden.

Wenn man feingemahlenen Raps auf einer bis zu 105 bis 110 Grad C. ıeizten Platte zu 2 Zoll Höhe ausbreitet und ihn durch ein gutes Rührck ſtets wendet, ſo reichen 5 bis 6 Minuten hin, das Mehl in obigen ſtand anzuwärmen. Das Samenmehl, welches Speiſeöl liefern ſoll, rd häufig bei der erſten Preſſung gar nicht oder nur wenig erwärmt b das dabei ausfließende Oel dient als Speiſeöl. Wenn nun aber ſe Kuchen nochmals gemahlen oder geſtampft worden ſind, gewöhnlich t einem Zuſatz von Waſſer, ſo erwärmt man ſie behufs der zweiten reſſung bis zu 100 Grad und erhält dann noch Brennöl. Die dazu orderliche Zeit iſt 3 bis 4 Minuten.

Die Bedingungen, welche ein Samenwärmer zu erfüllen hat, ſind lgende:

1) er muß die jedesmal aufgegebene Samenmaſſe gleichmäßig bis der Temperatur des ſiedenden Waſſers, alſo zu 100 Grad erwärmen;

2) eine höhere Temperatur darf dem Mehle nie mitgetheilt werden nnen;

3) der Verbrauch an Brennmaterial muß möglichſt klein ſein;

4) der Apparat darf nicht complicirt und theuer ſein, aber die größtöglichſte Bequemlichkeit in der Handhabung und namentlich im Einllen des Mehles in die Preßſäcke gewähren.

Die Samenwärmer werden eingetheilt in:

1) ſolche, welche direct vom Feuer geleitet werden;

2) ſolche, wo die Erwärmung durch heißes Waſſer geſchieht;

3) in Dampfſamenwärmer.

Die Wärmer unter 1) sind zweierlei, es wird nämlich:

a) das Mehl auf einer über dem Feuer gelagerten Platte von Eisen ausgebreitet und gewärmt, oder

b) es wird in besondere Pfannen, meistens von Kupferblech, gefüllt, und diese, in die Löcher der Ofenplatte gehängt, dem Feuer ausgesetzt.

Einrichtungen nach a) haben den Vortheil, das Aufgeben und Einfüllen des Mehles sehr zu erleichtern; dagegen erhitzen sie sich, wenn sie abgeräumt sind, zu sehr und verbrennen dann das darauf kommende Mehl. Dieser Nachtheil findet bei den Wärmern b) nicht Statt, wo hingegen das Entleeren der Pfannen und der aus den Löchern der Wärmplatte aufsteigende Rauch nachtheilig sind, letzterer gar gefährlich ist.

Sämmtliche Wärmer, die bei freiem Feuer wärmen, haben die großen Uebelstände, daß das Mehl zu ungleich erwärmt, meistens verbrannt wird, ein rascher Verschleiß aller Theile, das Rauchen der Feuerungen, die Feuergefährlichkeit nicht zu vermeiden sind. Wo man mit magern Steinkohlen oder Torf ein auf lange Zeit gleich starkes, überhaupt ein gelindes Feuer unterhalten kann, wo also das häufige Schüren, das Rauchen und Flammen des Feuers wegfällt, können, weil sie die einfachsten sind, die Samenwärmer mit freiem Feuer angewendet werden.

Die Samenwärmer mit heißem Wasser unterscheiden sich in:

a) solche, wo der Wasserbehälter eines jeden Wärmers durch untergelegtes Feuer erhitzt wird;

b) solche, die das heiße Wasser aus einem gemeinschaftlichen Wasserkessel mittelst Röhren empfangen und kein Feuer für sich haben.

Die letzteren werden mit Vortheil in großen Oelmühlen angewendet, wo mindestens vier Wärmer in Betrieb sind. Außer dem Umstande, daß bei dieser Art jede Gefahr vermieden wird, erspart ein solches großes gemeinschaftliches Feuer viel an Brennmaterial.

Auch die Dampfsamenwärmer lassen noch eine Unterscheidung unter sich zu; denn man hat durch Versuche gefunden, daß der bei den Hochdruckdampfmaschinen gebrauchte Dampf im Stande ist, dem Samenwärmer immer noch genug Hitze abzugeben. Dabei müssen aber die Leitungsröhren für diesen gebrauchten Dampf sehr weit und sehr geschützt gegen die Abkühlung sein, um in der Maschine keinen schädlichen Gegendruck zu verursachen; sowie die Wärmeplatten der Samenwärmer selbst aus dünnen Platten, am Besten aus Messingblech, bestehen. Man hat also:

a) Samenwärmer, die durch frischen, gespannten Dampf geheizt werden;

b) solche, durch deren hohlen Mantel (Boden) der verlorene Dampf von Dampfmaschinen streicht, die mit hohem Drucke arbeiten.

### 1) Beschreibung eines Samenwärmers mit freiem Feuer und Einhängpfannen.

Ein solcher ist dargestellt in den Figg. 21 und 22 der Taf. L.

Fig. 21 Querdurchschnitt und Aufriß durch die Mitte des Rauchrohrs.

Fig. 22 Grundriß, zur Hälfte mit der Heizplatte zugedeckt gezeichnet; in der andern Hälfte aber ist diese weggelassen, um den Rost und den Feuertopf zu zeigen.

Der Maßstab ist $^1/_{24}$ der natürlichen Größe.

Auf vier schmiedeeisernen Füßen a,a, die durch Kreuzstäbe b,b gestrebt sind, ruht der gußeiserne Wärmekasten c. Die Füße sind im Kasten durch Schraubenmuttern befestigt, die in Fig. 21 punktirt erscheinen. Der Kasten ist oben ganz offen, nur umgiebt ihn ein nach Innen stehender, 2 Zoll breiter Rand, welcher der Feuerplatte als Auflager dient. Unter dieser werden die Ziegel zur Ausfütterung geschoben. In den Boden des Kastens ist eine runde Oeffnung gegossen, deren Umfang durch einen Rand verstärkt ist, in welchen der Feuertopf d gehängt wird. e ist ein besonders eingelegter Rost von Gußeisen.

An der langen Seite des Wärmers, dem Stande des Arbeiters gegenüber, geht das Rohr f ab, auf welches ein gewöhnliches starkes Ofenrohr g mit Kniestück geschoben wird. Dieses Rohr muß immer in der Oelmühle unten in einen nahe liegenden Schornstein münden, damit es stets beobachtet werden kann.

Mittelst der Charniere h,h ist an der Arbeiterseite die schmiedeeiserne Deckplatte i von 2 Linien Dicke drehbar befestigt, damit sie zum Schüren und Anlegen des Feuers und Einhängen des Feuertopfes geöffnet werden kann. Um das Werfen und Verziehen derselben zu verhindern, sind mehre Wirbel k,k angebracht, welche sie auf den Rand des Kastens festdrücken. Eine Schiene von Schmiedeeisen, 3 Linien dick und 2 Zoll breit, die in ihrer Mitte quer auf ihrer Länge aufgenietet ist, sichert sie ebenfalls.

In die runden Löcher l,l der Platte werden die kupfernen Wärmepfannen m gehängt, Fig. 21, die den Samen enthalten, und in denen ein Rührer jenen stets wendet. Diese Rührer werden, wenn man eine Pfanne entleeren will, so hoch gehoben, daß die Pfanne heraus genommen werden kann.

n,n sind Ziegelsteine, auf welchen der Kasten ausgesetzt ist, sowohl, um das Eisen zu schonen, als auch, um dessen Wärmestrahlung zu vermindern und die Wärme des innern Raums zu halten. Davon sind zwei Steine n' zwischen Feuertopf und Abzugsrohr f gesetzt; diese nöthigen

die Flamme, unter die Pfannen zu gehen. Unter den Feuertopf wird noch ein besonderer Aschenkasten gestellt.

Daß der Wärmer transportabel ist, also je nach Umständen seine Aufstellung leicht verändert werden kann, ist ein Vortheil, den man durch die Anwendung des Eisens erlangt. Die üblichen gemauerten Oefen nehmen viel mehr Raum ein.

Er verbraucht täglich, d. h. in 12 Arbeitsstunden, circa 70 Pfund Steinkohlen und wärmt für eine Doppelpresse, hydraulische Nachpresse, $2^1/_2$ Scheffel in einer Stunde.

In dem Récueil des machines etc., par Leblanc auf der Taf. LVII ist ein Samenwärmer der andern Art für freies Feuer dargestellt, wie er von Maudsley in London angegeben ist. Eine Verdeutlichung des Apparats wird aus Folgenden erreicht werden.

Denkt man sich nämlich dessen Wärmeplatte mit dem Einfülltrichter, statt wie hier auf ein Dampfgehäuse, auf das Mauerwerk eines Ofens gelegt, dessen Feuer unter der Platte auf einem Roste brennt, so ist der Wärmer der Hauptsache nach fertig. Nur ist unterhalb der Wärmeplatte kein Holzgerüste vorhanden; dieses besteht vielmehr, da es blos den Rührer zu tragen hat, aus zwei in die Mauer eingesetzten Pfosten, worin die Zapfenlager fest sind und die unter sich eine Strebe haben. Das Rührwerk, die Einfülltrichter, sind ganz ähnlich; der Trichter, statt angegossen, ist aus Blech gebildet und angeschraubt.

Der Rost ist $15^1/_2$ Zoll im Quadrat groß, hat neun Stäbe von je 14 Linien Breite und liegt 8 Zoll tief unter der Platte. Das Mauerwerk des Ofens ist 2 Fuß 8 Zoll im Quadrat, ebenso die Platte ohne die Trichter, deren zwei vorhanden; die Oeffnung jedes Trichters ist oben ein Rechteck von $10^3/_4$ und 5 Zoll Seiten, unten ein Kreis von $4^1/_2$ Zoll lichtem Durchmesser. Die Höhe ist 11 Zoll. Diese Trichter haben Haken zum Befestigen der Säcke.

Der Ring, in welchen das Samenmehl geschüttet wird, und dessen Stellung auf der Platte durch feste Stifte bestimmt ist, hat 22 Zoll Durchmesser und $5^1/_2$ Zoll Höhe.

Nach Leblanc beträgt die Zeit der Erwärmung des Rübsamens für die erste Pressung 6—8 Minuten, für den Nachschlag 4 Minuten.

2) Samenwärmer mit heißem Wasser.

Die Wärmer mit freiem Feuer haben, wie den Oelmüllern wohlbekannt ist, so viele Nachtheile, daß eine einfache Einrichtung, die insbesondere jeder Ueberheizung vorbeugt, ein großer Gewinn für die Oelmühlen sein muß. Diesem Zweck entsprechen die Wärmer, wobei Dampf oder heißes Wasser angewendet wird.

Dampfapparate aber wird man nur da mit Vortheil anwenden, wo der Betrieb der Oelmühlen selbst durch Dampfkraft geschieht. Für alle andern Mühlen, wo dies nicht der Fall ist, eignen sich die Wärmer mit heißem Wasser sehr gut. Je nach der Größe der Oelmühlen, nach der Zahl deren Pressen, richtet man die Wärmer verschieden ein; die großen Oelmühlen erhalten einen großen Wassererhitzungskessel, der mit allen einzelnen Kesseln der Wärmer durch zweckmäßige Röhrenleitungen verbunden ist und ihnen heißes Wasser zuströmen läßt, das abgekühlte derselben wieder in sich aufnimmt und aufs Neue erwärmt. Bei einzelnen Wärmern kleinerer Oelmühlen hat ein jeder sein Feuer, wie die Figg. 1, 2 und 3 auf Taf. LI zeigen.

Fig. 1 ist ein Durchschnitt in der Mitte nach der Länge des Wärmers nach v w im Grundrisse.

Fig. 2 Grundriß und Durchschnitt des Mauerwerks auf der Höhe X Y Z in Fig. 1.

Fig. 3 verticaler Durchschnitt durch die Mitte der Heizthür, rechtwinklig auf Fig. 1.

Der Maßstab ist $1/24$.

A ist ein Stein, auf welchem der runde Feuerrost a ruht, und in den der Aschenfall b und die Aschenthür c eingehauen sind. B ein zweiter Stein, der den Feuerraum bildet, die Heizthür d hat und den Kessel C trägt. Die Steine D sind so ausgearbeitet, daß sie einen Zugkanal f um den Kessel bilden, in den die Flamme durch die geschleifte Oeffnung e hinaufstreicht; g ist ein durch einen eingesetzten Stein verschlossenes Reinigungsloch für den Kanal f; h das auf D stehende Ofenrohr (in Fig. 2 punktirt angegeben). Das Material zu einem solchen Ofen ist für hiesige Gegend der Backofenstein, von Bell bei Laach, welcher in großen Stücken bricht, sich leicht bearbeiten läßt und dem Feuer gut widersteht. Von Sandsteinblöcken sind nur die weißen anwendbar. Auch aus Ziegeln kann der Ofen zusammengestellt sein, wobei aber in den Zügen eine größere Dicke der Wände und überhaupt eine starke Verankerung erforderlich ist.

Der Kessel C, aus Messing oder Eisenblech von 1—$1\frac{1}{2}$ Linien Dicke gefertigt, hat seitwärts ein Rohr O, nahe an dem Bodenrande angesetzt, welches unten elliptisch, oben in der Höhe rund ist. Seine Höhe reicht um 14 Zoll über die obere Platte von C hinaus. Diese Platte k aus Eisenblech, von 4 Linien Dicke, ist auf dem winkelrecht aufgebogenen Rande von C aufgenietet, wobei die Nietköpfe in die Platte versenkt sind, damit die Fläche ganz glatt sei. Auf der Platte schiebt sich die Samenkiste E. Dieser Ring ist aus Eisenblech, von 1 Linie Dicke, gefertigt, um welches oben und unten Reifen gelegt und genietet sind.

Da der Raum im Kessel C bestimmt ist, stets voll Wasser zu sein, welches durch das untergelegte Feuer im Kochen erhalten wird, so muß, wenn er mittelst Einschütten in das Rohr i gefüllt werden soll, die anfänglich darin enthaltene Luft entweichen können. Hierzu dient ein in die Platte k befestigtes Rohr mit Hahnenstück l'. Das gebogene Rohr l ist in ein Schraubengewinde der Platte gedreht, außerdem aber noch durch eine Vorlegscheibe und Mutter, die sich auf dem Gewinde des Rohres bewegt, angezogen. Diese Schraubenmutter hält auch die Kiste E ab, das Rohr abzustoßen. Das Hahnenstück l' ist in eine Erweiterung von l geschraubt, Fig. 1. Um den Kessel zu füllen, schüttet man bei offenem Hahn l so lange Wasser in i, bis es bei l ausläuft; darauf schließt man den Hahn, bringt den Schwimmer m von Tannenholz mit einem leichten Stäbchen in i und legt den Deckel m' auf, durch dessen Oeffnung der Schwimmerstab geht.

Die Trichter n, n, zum Einfüllen des Samens in die an sie gehängten Säcke o dienend, sind von Eisenblech und an die Platte genietet. In der Mitte, wo sie zusammenstoßen, haben sie die Nieten gemeinschaftlich, damit dort der Raum auf der Platte nicht breit werde, und auf ihm Samen liegen bleiben könne. Wenn man die Kiste E mit ihrem Inhalte hervor über die Trichter zieht, so fällt derselbe in zwei gleichen Theilen in die Preßsäcke. Unter die Säcke, nahe an dem Ofen, kommt ein hölzerner Kasten, welcher das etwa an den Säcken vorbeifallende Mehl und die Abschnitte der Kuchen aufnimmt. p, p sind eiserne Bänder, je aus 4 Stücken bestehend, die, wie Fig. 2 zeigt, ineinander gesteckt und durch Schraubenmuttern festgezogen werden. p' eine eiserne Platte zum besondern Schutz der Preßsäcke und des Kastens. Das Rauchrohr führt auch hier in einen naheliegenden Schornstein.

Der Wasserstand in i soll nie unter dem gezeichneten sinken, was durch den Schwimmer dem Arbeiter alsbald angezeigt wird; denn in diesem Falle bilden sich zuerst Dämpfe in C und bei zunehmendem Sinken auch unter der Platte. Wenn gleich diese Dämpfe nie eine starke Spannung erreichen können, da das offene Rohr o vorhanden ist, so können sie doch die Platte k bauchen und den ganzen Wasserinhalt durch i herausschleudern. Für bequeme und rasche Wasserzuleitung, z. B. aus einem höher stehenden Bottich mit einem Rohr und Hahn, kann mit wenig Umständen gesorgt werden. Diesen öffnet auch der Arbeiter, welcher das Mahlen besorgt, wenn er, um den Samen anzufeuchten, aus dem Hahne l' warmes Wasser haben will.

Der Rost und seine Entfernung vom Kesselboden sind hier auf leicht entzündliche, viele Flamme gebende Kohle gerichtet. Man wird jenen

höher legen, wenn das Brennmaterial weniger Flamme giebt, z. B. bei Torf, Steinkohlenklein und mageren Kohlen.

Je nach der Schwere der Kuchen ist der Durchmesser der Samenkiste (payelle) E zu nehmen. Die gezeichnete, von 21 Zoll Durchmesser, wäre hinreichend für drei Kuchen, wovon jeder nach dem Auspressen und Beschneiden 2—2½ Pfund wiegt. Da aber eine solche Kiste nur für zwei Kuchen von gleicher Schwere zu gebrauchen ist (man müßte denn den mittlern Trichter oben im Verhältniß weniger breit machen), so wendet man für zwei Kuchen von obiger Schwere eine Kiste von 16 Zoll Durchmesser an. Dabei ist dann die Samenschicht circa 2 Zoll hoch.

Der Brennmaterialverbrauch eines solchen Wärmers ist, obgleich ein Mittelkörper, das Wasser, vorhanden ist, und die Heizung nicht direct an der Wärmeplatte geschieht, gering; denn das Feuer läßt sich sowohl besser erzeugen und unterhalten, als man durch Anwendung der Züge die ganze Hitze dem Kessel mittheilen kann. Dieser wiederum hat nach keiner Seite hin Abkühlung, als da, wo das Samenmehl ihn berührt, also wo er wirken soll.

Durch die Anbringung des Rohres i und der darin befindlichen Wassersäule kann die Temperatur etwas über die Siedehitze gesteigert werden, so daß das Mehl mindestens bis zu 100 Grad erwärmt wird.

Wie mehre von diesen Wärmern, wenn es die Pressen gestatten, in einem Ofen zusammengestellt werden können und dann nur eines Feuers, sowie viel weniger Raumes bedürfen, wird ein erfahrener Ofenbauer in jedem Falle leicht anzugeben und auszuführen wissen.

Wenn für viele Samenwärmer, z. B. einer großen Oelmühle, ein gemeinschaftlicher Wasserheizkessel vorhanden ist, so erleiden die Wärmer Abänderungen. Diese besteht darin, daß der Inhalt jedes Wärmers auf die Hälfte verkleinert wird, indem man die Höhe verringert; daß man ihn blos auf ein Gestell von Holz, Eisen oder Mauerwerk stellt, ihn nach unten und seitwärts mit schlechten Wärmeleitern umgiebt. Das Zuleitungsrohr für das heiße Wasser mündet nahe unter der Wärmeplatte ein; am entgegengesetzten Ende auf dem Boden wird das erkaltete, schwerer gewordene Wasser abgeführt. Die Hauptaufgabe bei dieser Art der Heizung liegt darin, das Wasser in eine Bewegung zu versetzen, die das heiße den Orten der Abkühlung zuführt, das dort erkaltete aber wieder an die Feuerstelle bringt. Hierzu gelangt man durch den Unterschied in dem specifischen Gewichte des kalten und warmen Wassers. Von dem obern Theile des tiefliegenden Wasserkessels führt ein senkrecht aufsteigendes Rohr in den Raum, wo sich die Wärmeapparate befinden und verzweigt sich hier zu denselben. Aus jedem Wärmer führt am Boden ein Ablei-

tungsrohr für das erkaltete Wasser ab, und sowie die Zuleitungsröhren des Wassers aus einem gemeinsamen Stammrohre geleitet sind, ebenso vereinigen sich die Zurückleitungsröhren in einen Stamm, der an den Boden des Kessels führt. Das senkrecht aufsteigende Zuleitungsrohr ist noch um einige Fuß hoch über die Wärme verlängert, und erweitert sich dort in ein kleines Reservoir, welches dem Rohr i in Fig. 3 entspricht. Der Apparat wird durch dieses Rohr gefüllt. Für Entfernung der Luft muß auch an allen Orten gesorgt sein, wo sich deren nur ansammeln kann.

Wie nun bei solcher Einrichtung die Bewegung des Wassers und die beständige Erwärmung der Pfannen erfolgen muß, ist begreiflich. Das im Kessel auf die Temperatur erhitzte Wasser, welche der Druckhöhe im Rohre entspricht, steigt in die Wärmer vermittelst des Druckes, den das kalte, aus den Wärmern in den Kessel gehende Wasser auf dasselbe ausübt. So lange also der Apparat bis zum Reservoir gefüllt bleibt, so lange unten Erwärmung und oben Abkühlung stattfindet, erfolgt die stetige Abkühlung des Wassers und hierdurch die Erwärmung des Samenmehles.

Der Kessel zur Wasserheizung ist in dem Kellerraume der Oelmühle, aber für sich abgeschlossen, anzulegen.

Das Nähere hierüber mitzutheilen ist zu ausgedehnt für dieses Buch. Man sehe deshalb nach in Prechtl's technologischer Encyclopädie, Bd. VII; Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, Jahrgang 1841, 1stes und folgende Hefte, sowie Warmwasserheizung von Ch. Lloyd, übersetzt von Schmidt.

3) Dampfsamenwärmer.

Die Eintheilung der Dampfsamenwärmer in solche mit frischem oder gespanntem Dampfe, und solche mit dem verlornen der Dampfmaschinen, ist schon weiter oben gemacht worden. Die Wärmer beider Art können ferner sein:

a) mit einem Mantel, der von dem Dampfe gefüllt, auch die Höhe des Samenmehls erwärmt;

b) solche, deren Platte, worauf der Samen liegt, nur geheizt ist.

Bei einem Dampfsamenwärmer ist außer den aufgestellten, für das Samenmehl nöthigen Erfordernissen, noch Folgendes zu berücksichtigen und in der Anlage zu erfüllen:

1) seine geheizte Fläche, d. h. diejenige, mit welcher das Mehl in Berührung ist, muß bei bestimmter Temperatur des Dampfes zu der auf die Pressung verwendeten Zeit im Verhältniß stehen;

2) er bedarf eines Hahnes, um mehr oder weniger Dampf geben zu können;

3) die Wände und Flächen, welche nicht wärmen sollen, sind mög-
)st vor Abkühlung zu schützen;

4) das condensirte Wasser muß steten Abfluß aus den Apparaten
)en, ohne dem Dampfe dabei einen Ausweg zu gestatten.

Wie diesen Bedingungen entsprochen wird, erklären die nun folgen-
ı Beschreibungen der Dampfsamenwärmer und der späteren darauf be-
)lichen Berechnungen.

A) Beschreibung eines Dampfsamenwärmers mit hohlem Mantel.
(Figg. 4 und 5, Taf. LI.)

Dieser Samenwärmer besteht in der Oelmühle zu Coblenz und ist
timmt, die Kuchen zu der Vorpresse oder zum ersten Pressen zu wär-
n, wozu aber der Wärmer noch gleichzeitig auf vorhergehender Tafel
wendet wird.

Fig. 5 Vorderansicht gegen die Entleerungsöffnung.

Fig. 6 Grundriß des Wärmers.

Der Apparat ruht von der einen Seite auf der Mauer a, von der
dern Arbeitsseite auf den Füßen b,b aus Rundeisen, die oben durch
ı Kranz des Samenwärmers gehen und mit zum Anschrauben desselben
:nen. Fig. 5 c ist ein oben offener Kessel von Gußeisen mit converem
)den, der in seiner Mitte mit einer Pfanne versehen ist, in welcher sich
: Zapfen der senkrechten Are eines Quirls oder Rührers dreht. Der
:m e dieses Rührers ist in Fig. 6 in der obern Ansicht und in Fig. 7
)onders gezeichnet, aus welchem seine Gestalt ersichtlich ist. Er ist auf
m Viereck der Achse durch eine Stellschraube befestigt, um ihn mit dieser
ben zu können, wenn man den Wärmer ganz entleeren will. Seine
ndrehung erfolgt in der Richtung des Theiles x in Fig. 6. c'c' ist
: Umhüllung des Kessels c, zwischen welchen beiden der Dampf in den
aum dd circulirt. Der Kessel und die Umhüllung sind aus einem Stück
goffen, und mittelst Schrauben auf der Platte t t dampfdicht befestigt.
urch das Rohr h tritt der Dampf ein, in das zweite Rohr i fließt das
ondensationswasser ab; an beide sind kurze Rührstücke mit Hähnen ge-
)raubt, die an die Leitungsröhren gelöthet sind. Diese Röhren haben
Zoll Durchmesser; die Hauptzuleitungsröhren (für vier Samenwärmer)
/3 Zoll.

Auf der einen Seite bei f befindet sich eine durch den Mantel ge-
nde Oeffnung, die zum Herauslassen des Mehles dient. Auf dem
rundrisse Fig. 6 ist es dargestellt, wie ein Schieber g von Eisenblech in die
nere Rundung von c mit den Graben eingesetzt und bei jedesmaliger
ntleerung mittelst des hölzernen Griffels g' gehoben werden kann; in

den beiden andern Figuren ist die Oeffnung als durch den Schieber geschlossen dargestellt.

Um den Arbeiter gegen Verbrennen der Hände zu schützen und die unnöthige Ausstrahlung von Wärme zu verhüten, ist ein Holzring k, mit 3 Stäbchen k auf dem Wärmer befestigt; um diesen herum wurden senkrechte Bretchen, Dauben, zu einem Mantel gegen Abkühlung vereinigt, die unten gemäß den Schraubenköpfen eingeschnitten, oben an k genagelt sind. Dieser Mantel ist in der Zeichnung nicht dargestellt.

Mittelst dieses Wärmers werden in einer Stunde circa 200 Pfund gemahlener Raps zur ersten Pressung fertig gewärmt, aus denen sechs Kuchen für die Verpressen gebildet werden. Bei einer solchen Ladung Mehl füllt dieses den Wärmer auf 5 Zoll Höhe an.

Obgleich der Dampf in den Dampfkesseln eine Spannung von 2½ bis 3 Atmosphären Ueberdruck, also eine Temperatur von 140 bis 145 Grad C. hat, so besitzen die Wärmer, da man die Hähne nie ganz öffnet, nie mehr als 110 Grad. Die Dampfleitung ist dabei gut gegen Abkühlung geschützt.

## §. 96.

## Von den Pressen.

Die Ausscheidung und Trennung des Oels von den Samen, nachdem diese auf den bisher beschriebenen Maschinen vorbereitet worden sind, geschieht mittelst der Pressen. In denselben wird die Oelfrucht in Säcke oder Tücher gepackt, allmählig einem solchen Drucke ausgesetzt, bei die flüssigen Theile abfließen, und der Rückstand, das Samenmehl, die Hülsen, als ein fester trockener Kuchen herausgenommen werden kann.

Da die Presse ein Hauptbestandtheil einer guten Oelmühle ist, so ist es erklärlich, daß man versucht hat, alle Systeme derselben für diesen Zweck anzuwenden. Diejenigen Pressen sind natürlich dabei ausgeschlossen, welche nur einen kurzen kräftigen Druck oder augenblicklichen Stoß geben, bei welchem das Oel nicht Zeit zum Abfließen findet. Diese Versuche haben die Untauglichkeit vieler Vorrichtungen dargethan, so daß jetzt nur in Anwendung sind:

1) Keilpressen, davon:
   a) das deutsche Schlägelwerk,
   b) die holländische oder Rammpresse.
2) Pressen mit excentrischen Scheiben:
   die stumme Presse von Halette.

3) Hebelpreſſen:
   a) die mit einarmigem Hebel,
   b) die Kniehebelpreſſe.
4) Die hydrauliſche oder Waſſerpreſſe.

Die Erforderniſſe einer guten Oelpreſſe laſſen ſich in Folgendem zu-
mmenſtellen, wobei, wie früher, vollkommen genaue Arbeit und beſtes
aterial vorausgeſetzt ſind:

1) langſamer Druck und allmählige Abnahme des Preßraumes, welche
hörig Zeit für den Oelabfluß gewähren;

2) Wachſen der Preſſung oder des Druckes, ſowie der Widerſtand
s Preßmaterials zunimmt;

3) Anhalten dieſes Drucks, während das Volumen des Preßmaterials
) durch den Oelabfluß vermindert;

4) möglichſt geringer Kraftaufwand beim Betriebe der Preſſe;

5) Bequemlichkeit in der Handhabung.

Je nach der Art, wie die Auspreſſung vorgenommen werden ſoll,
mlich ob in einem Male oder in zwei Preſſungen, erleiden die
reſſen Abänderungen, zu welchen ſich noch die Verſchiedenheiten geſellen,
e durch die Geſtalt der Samenkuchen vorgeſchrieben werden, wenn dieſe
erkaufsartikel werden ſollen.

Die Vortheile der zweimaligen Preſſung ſind ſchon öfter in dieſem
uche hervorgehoben worden, namentlich in Bezug auf das beſſere Ver-
ahlen der Früchte. Alle fetten, d. h. ſehr reichhaltigen Oelfrüchte
ordern ein doppeltes Preſſen, da man ſie ohne daſſelbe nicht fein genug
reißen kann, um alles Oel zu gewinnen. Hieraus entſteht eine Ein-
eilung der Preſſen in:

Vorpreſſen und
Nachpreſſen, oder
Preſſen für den Rauh- und
Preſſen für den Nachſchlag.

Die Kuchen der Vorpreſſen ſind gewöhnlich rund, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dick.

Die Form der Kuchen, welche als verkäuflich aus den Nachpreſſen
vorgehen, iſt die eines Trapezes von circa 41—11 Zoll Länge, $5\frac{1}{2}$ Zoll
terer und 6 Zoll oberer Breite und verſchiedener Dicke von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll.
wöhnlich wiegt ein ſolcher 1 Kilogramm oder $2\frac{1}{7}$ bis $2\frac{1}{5}$ Pfund.

Der Grad der Preſſung, welcher erforderlich wird, um alles Oel zu
vinnen, d. h. den Samen trocken zu preſſen, wird ſehr verſchieden an-
geben. Man giebt zum Beiſpiel:

in Neuß mit den ſehr ſtarken hydrauliſchen
Preſſen auf den Quadratzoll Kuchenfläche 3000 bis 5000 Pfund.

In Frankreich mit hydrauliſchen Preſſen . . . . 4400 Pfund
Mit Kniehebelpreſſe . . . . . 1500 „
Eine Keilpreſſe nach Maudsley übt aus 200 bis 300 „

Angaben über den Oelertrag in Procenten können hierbei keinen Ausſchlag geben, da nicht alle Preſſen bei ihren Verſuchen gleichen Samen verarbeiten. Die Reußer geben von gutem Raps 39 bis 40 Procent, welches Oel aber in Kürze viel Trub abſetzt und entweder lange lagern oder gleich gereinigt werden muß, um gut zu ſein.

Herrn Scholl's Erfahrungen zufolge reicht für den Vorſchlag ein Druck von 500 Pfund und für den Nachſchlag von 100 Pfund auf den Quadratzoll aus.

Die Vortheile der verſchiedenen Syſteme einander gegenüber, deren einzelne Vorzüge und Nachtheile findet man bei den nun folgenden Beſchreibungen der Tafeln.

Die am Meiſten in Anwendung befindliche Preſſe iſt die Keilpreſſe, und zwar in den kleinen Oelmühlen, namentlich in Norddeutſchland, das Schlägelwerk, im Uebrigen die holländiſche Keilpreſſe. Der Betrieb auf beiden iſt ein ſehr langſamer, kraftverzehrender und durch die grellen Schläge unausſtehlicher. Allein da bis dahin keine Preſſe von gleicher Wirkſamkeit und Wohlfeilheit, die jene Mängel nicht hat, in demſelben Raume hergeſtellt worden iſt, ſo iſt die vielfache und faſt einzige Anwendung derſelben begreiflich.

Von dem Schlägelwerk wird hier keine Beſchreibung und Abbildung gegeben, da es ſowohl zu kraftverſchwenderiſch durch die Vielheit der Uebertragung der Bewegung iſt, als auch eine holländiſche Keilpreſſe weniger Raum einnimmt, nur geringe Mehrkoſten verurſacht, aber beſſer arbeitet.

Angaben über das Schlägelwerk oder die deutſche Preſſe, verbeſſert von G. L. Schreiber, findet man in deſſen Beiträgen zur Mühlenbaukunde, Königsberg, 1841.

1. Die Keilpreſſe, holländiſche oder Rammpreſſe. — In den Figg. 8 bis 10 iſt eine ſolche dargeſtellt und erläutert, wie ſie der engliſche Maſchinenbauer W. Maudsley verbeſſert hat.

Fig. 8, Taf. LI, Aufriß einer doppelten Keilpreſſe, d. h. mit vier Preßörtern.

Fig. 9, Seitenanſicht in einem Durchſchnitte nach der Linie 1—2 in Fig. 8.

Fig. 10, Grundriß und Durchſchnitt nach der Linie 3 — 4 in Fig. 8.

Der Maaßſtab iſt $^1/_{30}$ der natürlichen Größe.

as Preßgerüſt AA beſteht aus drei vorderen Pfeilern, die unten gemeinſchaftliche Schwelle verzapft ſind und zwei ſchwächern Hinter-

Die mit ihnen verblatteten Riegelſtücke ſind in die Balken der ingeſchnitten, woraus ein feſter Stand der Preſſe erfolgt. B,B latten für die Stampfer ſind auf A verblattet und verſchraubt. beim Stampfwerk, bilden ſie und die kleinen, verdeckt eingezapften icke die Leitungen für die Preßſtampfer C und D des linken Satzes ,D′ des rechten. Der links gelegene Preßſatz iſt im Zugehen be-gezeichnet, zu welchem Zweck der Stampfer C in Thätigkeit iſt; i rechts gelegenen aber erfolgt gerade die Löſung durch den Stam-′. Dieſe Stampfer haben die Hebeplatten a und a′ Figg. 9 ), deren Befeſtigung weiter unten beſchrieben iſt. Statt der ſonſt hlichen Hebedaumen ſind hier drehbare Walzen aus Hartholz in den der gußeiſernen Balanciers E,E angebracht, welche auf die ab-en Betriebswelle aufgekeilt ſind. Dieſe Hebel kreuzen ſich recht-, Fig. 9, wo der Stampfer D′ in Begriff iſt, gehoben zu werden, t dann ein Hub des Stampfers C erfolgen wird.

m die Stampfer, von denen C und C′ auf die Treibekeile o,o, — D,D′ Löſekeile m wirken, je nach Erforderniß in und außer Wirkſam-en zu können, ſind die eiſernen Hebel c,c an den Stiften der ver-Scheidelatte drehbar angebracht, und können durch die Seile d,d, über die Ceſtrollen f,f gehen, bewegt werden. Ein jeder Stampfer n Stift e e, unter dem c greift und mit dem derſelbe auf c ruht, das Seil mit dem eingebundenen Keile d′ unter dem Vorſprung tückes j und j geſchoben worden iſt. Hierdurch werden die Stam-it ihren Hebelatten außer Angriff mit b gebracht, Fig. 8, a′. Die der Zugſeile werden in Haken gelegt, welche an A feſt ſind, damit icht unter den Stampfer kommen.

G ſind die gußeiſernen Preßkaſten, die zwiſchen das Gerüſte feſt e gut untermauerte Schwelle eingeſetzt ſind. In den Preßörtern n ſtehen die gußeiſernen Preßplatten (Jager) g und i, zwiſchen t der in Tuch eingeſchlagene Kuchen h liegt. k und l ſind zwei lzer zwiſchen dem Jager i und dem Löſekeil m; n ein ſolches zwi-n und dem Preßkeil o, l zwiſchen o und dem Jager i des zweiten tes, in demſelben Satze.

Mit den Holzfedern p und p′, die ein mit m bis v verbundenes haben, erhält man die Löſekeile auf der beſtimmten Höhe.

Wird nun mittelſt der Stampfer C oder C′ ein Preßkeil o einge-, ſo rückt ein jeder der Jager i um die Hälfte der Anſchwellung eiles gegen die feſtſtehenden Platten g g vor, bis ſich

angegoſſenen Querrippen gegen den Kaſten ſtemmen, ſo daß das ausfließende Oel dort entweichen kann. Ebenfalls fließt das Oel durch die kleinen ſchrägen Furchen rr der Jager und der Platten ab, Figg. 11 und 12. Die Platten g und i ſtehen in einem durch einen Vorſprung des Gußeiſens gebildeten Kaſten auf dem durchlöcherten Boden s, unter welchem, nach der Seite des Kaſtens, ein Ablauf t für das Oel angebracht iſt.

Unter dieſen Abläufen befinden ſich entweder Rinnen zum Fortleiten des Oeles in die Sammelfäßer oder es ſind Vertiefungen ausgemauert, in welche man ein Blechgefäß, Fäßchen ꝛc. unterſtellen kann.

Beim Einſetzen des Oelſamenmehls in die Preſſe ſind beide Stampfer D und C mittelſt der Hebel o gehoben, alſo außer Thätigkeit. Zum Anlaſſen der Preſſe löſt man behutſam das Seil, welches an C befeſtigt iſt und läßt es langſam nach, bis man fühlt, daß der Stampfer ſchon von der Hebetrolle b gehoben wird, worauf dann der Hebel c ganz herunterhängt und die fortwährende Bewegung von C geſtattet. Beim erſten Preſſen, Vorſchlagen, Rauhſchlag, giebt man 12 bis 18 Schläge, bei der zweiten Preſſung oder dem Nachſchlag 36 bis 45 Schläge, um den Keil ganz einzutreiben und die Preſſung vollſtändig zu haben. Dieſe Schläge erfolgen nicht raſch aufeinander, ſondern mit Intervallen von 10 — 12 Secunden, damit das Oel Zeit zum Ausfließen habe. Das Gewicht der Stampfer iſt 2 —3 Centner; ſie ſind von Ahorn oder Buchenholz. — Nachdem der Keil tief genug getrieben iſt, bringt man den Stampfer auf den Hebel und läßt die Preſſe ungefähr eine Minute ſtehen, in welcher Zeit das Oel vollſtändig abfließen und der Arbeiter die Kuchen für die folgende Preſſung bereitet haben kann. Sofort wird der Stampfer D losgelaſſen, der in einigen Schlägen den Löſekeil hinuntertreibt, die Preſſe losſpannt und dadurch das Herausnehmen und das erneuerte Einſetzen der Kuchen geſtattet. Das eben Beſchriebene erfolgt ebenſo bei dem rechts gelegenen Satze der Preſſe.

Zum Auflegen der fertigen und der zu preſſenden Kuchen iſt die Preſſe an beiden Seiten mit einem Tiſche verſehen, der auf Stützen an den Pfoſten des Gerüſtes ruht.

Der Preßrumpf a von ſehr feſtem Eichenholze für zwei Preſſen iſt 16 bis 18 Fuß lang und hat vierkantig eine Stärke von 27 bis 28 Zoll. b iſt der Preßfalz, d. h. der Raum, in dem die Seile gehen; er läuft an den beiden Enden in die ſchräg gearbeiteten Preßörter cc aus. Dieſe Preßörter ſind von dem Falz durch die ſtehen gebliebenen Brücken d, d getrennt. Das Oel fließt durch die Oeffnungen ee ab. Die Breite des Preßfalzes beträgt je nach der Größe der Preſſe 6—8 Zoll; er iſt dann

:n ganzen Block geſtemmt und die Oeffnung unten durch das Stück
›olz f geſchloſſen. g, g ſind die Gerüſtpfoſten für das Stampf- oder
:ammwerk.

Der Rumpf iſt an beiden Enden mit ſtarken Schraubenziehbändern
:rſehen, auf ein feſtes, gemauertes Fundament allſeitig aufzulegen. Vor
ieſem Fundament werden vor jeder Preſſe Räume von 5 Fuß Länge,
1/2 Fuß Breite und 2 1/2 Fuß Tiefe ausgemauert, in welche die Fäſſer
ı liegen kommen, die das friſchgeſchlagene Oel aufnehmen. Dieſe Räume
leiben natürlich dann weg, wenn man das Oel in Fäſſer in einen unter
:r Mühle liegenden Keller oder in eine Ablagerungscisterne geleitet wird.

2) Die Kniehebelpreſſe. — Die Anwendung des Princips der
om Kniehebel zu preſſenden Maſchinen iſt nicht neu; Ramelli beſchrieb
n Jahre 1588 ſchon eine ſolche; und doch findet man, daß er im Ver-
ältniß ſeiner Brauchbarkeit nicht Eingang in die practiſche Mechanik und
ie Technik gefunden hat. Man hat z. B. Siegel-, Plombir- und kleine
lachpreſſen, Prägmaſchinen für Münzwerkſtätten, mehrere Arten von Buch-
ruckerpreſſen, denen der Kniehebel zum Grunde liegt. Ueber dieſe hinaus,
ısbeſondere für Preſſung großer Maſſen, wo ſie, mit Elementarkraft be-
ieben, ſtarken und anhaltenden Druck ausüben ſoll, iſt ſie ſelten. Die
›erren Ganzel und Wulff geben in ihrem Reiſeberichte aus Nord-
merika die Skizze einer ſolchen, die ſie daſelbſt als Oelpreſſe in Gebrauch
nden; die Maſchinenfabrikanten Subds, Barker, Adkins & Comp.
ı Rouen haben vor mehreren Jahren eine Preſſe mit doppeltem Knie-
ebel zum Oelpreſſen erbaut.

3) Hydrauliſche Preſſen. — Die hydrauliſche auch Bra-
ıah'ſche Preſſe iſt jetzt in der Technik zu einer ſolchen Wichtigkeit ge-
ngt und hat ſich insbeſondere für die Oelmühle ſo bewährt, daß dieſelbe
wohl hier aufs Genaueſte erläutert und beſchrieben, als in ihrer Viel-
rtigkeit dargeſtellt zu werden verdient. Trotz der ſehr großen Verbreitung
ieſer Preſſe iſt ſie mit deutlichen, der Nachahmung werthen Zeichnungen
ſt nur in größern Werken, z. B. Prechtl's Encyclopädie, Ure's
echniſchem Wörterbuche, deutſch von Karmaſch, und verſchiedene
:rten derſelben in den Verhandlungen des Vereins zur Beför-
erung des Gewerbefleißes in Preußen zu finden, deshalb noch
cht ſehr zugänglich. Die Beſchreibungen von hydrauliſchen Oelpreſſen
nd in noch geringerer Zahl vorhanden und zerſtreut, viele, und zwar die
eſten und bewährteſten, gar nicht bekannt. Manche Oelmühlenbeſitzer
aben unter Zuziehung von bloßen Practikern verſucht, hydrauliſche
reſſen ſelbſt anzufertigen, wobei meiſtens beide Theile in Nachtheil ge-
ethen. Da Herr Scholl ſelbſt mit der Ausführung derſelben umge-

gangen ist, und es ihm nicht an Gelegenheit fehlte, das für Oelm gut Gefundene kennen zu lernen, so wird die nun folgende Darst geeignet sein, sowohl Oelmühlenbesitzer, als Maschinenbauer bei Bauten sicher gehen zu lassen.

Die tropfbar flüßigen Körper haben die Eigenschaft, sich höchst zusammendrücken zu lassen; ferner pflanzt sich der auf dieselben i schlossenen Gefäßen ausgeübte Druck nach allen Richtungen und in cher Stärke fort, so daß also auch die Wände des Gefäßes den Druck erleiden.

Diese beiden Eigenschaften nun sind es, auf denen die Wirku hydraulischen Presse beruht, und da man den weit verbreitetsten und feilsten tropfbaren Körper, das Wasser nämlich, in ihnen verwend rührt von dem griechischen Worte für Wasser der Name her. W gebräuchlich sind die Namen Wasser- oder Bramah'sche Presse cher letztere von dem Erfinder derselben, dem Engländer Brama nommen ist.

Eine solche Presse besteht der Hauptsache nach in zwei cylind Gefäßen von ungleichen Durchmessern, Fig. 1, Taf. LII A und mit einer tropfbaren Flüssigkeit, meistens Wasser, seltener Oel, durch ein Rohr C verbunden sind, und worin jedem ein ganz Kolben sich bewegt. Drückt man den kleinen Kolben D mit irgend Kraft in die Flüssigkeit des Cylinders, so erleidet dieselbe, vermö allgemeinen Communication und des dichten Schlußes diesen Dru sich durch die ganze Masse und von dieser auf die Wandungen fort Beträgt z. B. jener Druck des Kolbens, der 1 Quadratzoll Fläche mag, 1 Pfund, so erleidet dadurch jeder Quadratzoll der innern wandung 1 Pfund Druck, also wird die Fläche des Kolbens E, d ser den Cylinder nach oben schließt, mit so vielen Pfunden gedrüc sie Quadratzoll, oder was dasselbe ist, als sie den Flächeni des kleinen Kolbens enthält.

Ist z. B., wie oben angenommen, der Querschnitt von D=1 dratzoll, von E = 100, oder verhalten sie sich = 1 : 100, und D mit 1 Pfund Kraft eingedrückt, so geht der große Kolben E mi Kraft von 100 × 1 = 100 Pfund in die Höhe.

Wirken aber auf den kleinen Kolben 100 Pfund, so steigt der mit der beträchtlichen Kraft von 100 × 100 = 1000 Pfund. — ist einstweilen von dem Gewichte des Kolbens E und den unver chen Verlusten, die hier sowohl, wie an jeder Maschine vorkomme gesehen, da es sich nur um Erläuterung des Principes handelt. Ve man mit E, wie in Fig. 2 die Preßplatte einer Presse, so übt der h

tretende Kolben jene 10000 Pfund als Druck auf das zu preſſende Material aus.

Geſetzt nun, der kleine Kolben werde um 10 Zoll in den Cylinder B getrieben, dadurch alſo $10 \times 1 = 10$ Cubikzoll Waſſer aus dieſem in den großen Cylinder A gedrängt, ſo bildet dieſes hier einen Waſſercylinder von 100 Quadratzoll Fläche und der zugehörigen Höhe von $^1/_{10}$ Zoll; um dieſes Maß tritt der große Kolben aus A und das Volumen des Preßmaterials verkleinert ſich ebenſo. Daraus erſieht man, daß auch bei dieſer Preſſe eigentlich keine Kraftvermehrung erlangt wird, ſondern das auf den kleinen Kolben verwendete Moment wird in zwei andere Factoren zerlegt, nämlich in den ſtarken Druck und den kleinen Weg, oder was an der Kraft, hier dem Druck gewonnen wird, geſchieht auf Koſten der Geſchwindigkeit.

Wenn ein ſolcher Druck auf die Verdrängung des Waſſers aus dem kleinen Cylinder Statt gefunden hat, ſo reicht dieſe einzelne Einwirkung zu keinem techniſchen Verfahren aus; denn es iſt ein einzelner Hub des Preßkolbens nicht ausreichend, das Material zweckdienlich und hinreichend zuſammenzudrücken. Man muß alſo eine zweite, dritte fortgeſetzte Injection von Waſſer möglich machen und deßhalb ſtellt man ſtatt des Cylinders B eine kleine Druckpumpe her, ſo daß nun eine jede hydrauliſche Preſſe ſich auf die Fig. 2 zurückführen läßt.

Es iſt dort, ſowie in Fig. 1, A der große Cylinder, der fortan Preßcylinder heißen ſoll, D der kleine Kolben, E der große Preßkolben. B iſt die Druckpumpe, meiſtens aus Rothguß gefertigt, C das verbindende Rohr, Injectionsrohr. Der Kolben D geht in einer Stopfbüchſe a waſſerdicht und iſt, wie er hier dargeſtellt, im Heruntergehen begriffen. B iſt im Innern etwas weiter gebohrt, als der Kolbendurchmeſſer iſt. b das Saugventil, c das Steig- oder Druckventil, d eine Schraube, die das Druckventil ſchließt, e Liederung für den Preßkolben. f, f Stangen, welche mit dem Preßcylinder feſt verbunden ſind, und das Preßenobertheil F tragen, indem ſie ebenfalls auf dieſem befeſtigt ſind. G die Preßplatte von Gußeiſen, ſitzt an dem Preßkolben; das Preßmaterial wird zwiſchen G und F aufgeſchichtet. Da das Untertheil der Pumpen ſich ganz unter dem Waſſerſpiegel befindet, ſo iſt bei dem Aufgange des Kolbens Waſſer durch das Ventil b in den hohlen Raum von B getreten oder angeſaugt worden. Bei dem nun folgenden Heruntergehen treibt der Kolben dieſes aus und zwar durch Hebung des Steigventils c durch das Rohr C in A.

Wie nun bei ſtetem Wechſel der Kolbenbewegung auch die Ventile ſich abwechſelnd öffnen und ſchließen, wie C dem einmal nach A gedrückten

Waſſer den Rückweg zum Pumpenkörper verſchließt, und dann in dieſem das Anſaugen von friſchem Waſſer erfolgt, wird deutlich ſein, zumal eine ſolche Preßpumpe ſich gar nicht von einer gewöhnlichen Druckpumpe unterſcheidet. Hier wird der Preßkolben bei jedem Hinabſteigen des Druckkolben um $^1/_{10}$ Zoll ſteigen, wenn die Verhältniſſe von oben angenommen werden, und ſo iſt man im Stande, das Material auf den erforderlichen Grad zuſammenzudrücken.

Die aus der Anwendung eines geringen Druckkolbens reſultirende geringe Geſchwindigkeit des Preßkolbens iſt für die Mehrzahl der techniſchen Zwecke zu zeitraubend, alſo nicht gut; denn bei vielen Preſſen muß der Kolben einen bedeutenden Weg zurücklegen, um das Material kräftig zuſammenzudrücken, weil eben dieſes im Zuſtande der Einpackung in den Preßraum locker oder voluminös iſt, oder weil, um die Einpackung bewerkſtelligen zu können, ein ſchädlicher Raum bleibt. Dieſes ſoll zwar an einer guten Preſſe nicht der Fall ſein, — es iſt aber nicht immer ganz zu vermeiden.

Um alſo die Hebung der Preſſe ſchneller bewerkſtelligen zu können, muß man mehr Waſſer in den Preßcylinder treiben. Dieſes kann auch, ſo lange noch ein leerer Raum zwiſchen dem Material und der Oberthei iſt, oder jenes noch nicht großen Widerſtand leiſtet, geſchehen; denn man hat anfänglich nur das Gewicht des Preßkolbens, der Platte und des Materials zu überwinden, ſpäter den dazu tretenden Widerſtand von dieſem. Kommt aber die Preſſe in den Druck, d. h. wird der Widerſtand bedeutend, oder naht ſich die Preſſung ihrem Ende, ſo iſt das Eintreiben von vielem Waſſer begreiflicherweiſe nicht mehr vortheilhaft.

Man hilft ſich durch Anbringung einer zweiten Pumpe von größerem Durchmeſſer, wie es Fig. 3 im Grundriſſe zeigt.

In derſelben iſt a die Pumpe mit kleinem Kolben, deſſen Fläche beiſpielsweiſe 1 Quadratzoll ſein mag; b die Pumpe mit großen Kolben, deren Fläche 10 Quadratzoll halte; ihre übrige Einrichtung iſt dieſelbe der in Fig. 2 dargeſtellten. Die Druckrohre beider münden in ein Rohr d, aus dem das Injectionsrohr e zur Preſſe führt; bei f und f' liegen die Druckventile der Pumpen.

Von allen Verluſten und Reibungen wie bisher abgeſehen, liefert die große Pumpe, wenn ihr Kolben, wie weiter oben, 10 Zoll Hubhöhe hat, $= 10 \times 10 = 100$ Cubikzoll Waſſer in den Cylinder, welches den Preßkolben um $\frac{100}{100} = 1$ Zoll ſteigen macht. Wenn die kleine Pumpe mitwirkt, ſo ſteigt der Preßkolben auch noch um $^1/_{10}$ Zoll, ſo daß nun die ganze Hebung jenes für jene zwei Hübe $^{11}/_{10}$ Zoll beträgt. Wenn

ben ſtieg der Preßkolben mit der Kraft von 10000 Pfund; wollte man ieſe Kraft auch mit der großen Pumpe erzeugen, ſo bedürfte man einer Omal ſo großen Kraftäußerung, alſo von 1000 Pfund auf ihren Kolben. kann man nun auf denſelben nicht mehr Druck äußern, als auf den leinen, der mit 100 Pfund gedrückt wird, ſo darf der Widerſtand in der preſſe nur 100 × 10 = 1000 Pfund betragen. Wird er aber wirklich rößer, ſo reicht jene Kraft nicht mehr aus, und man iſt dann genöthigt, e auf den Kolben der kleinen Pumpe zu verwenden, welche unter dem Drucke von 10000 Pfund das Preßmaterial noch um $^1/_{10}$ Zoll zuſammen- udrücken fähig iſt.

Zu den nothwendigen Erforderniſſen einer hydrauliſchen Preſſe ge- ören noch das Sicherheitsventil und die Vorrichtung zum Ent- eeren des Preßcylinders.

Der Zweck des Sicherheitsventils iſt, wie ſein Name anzeigt, der, ie Preſſe vor der gefährlichen Wirkung des zu ſtark gedrückten und ein- etriebenen Waſſers zu ſchützen, und dieſem einen Ausweg zu geſtatten, enn das Material nicht mehr nachgiebt. Da letzteres bei jedem der reſſung unterworfenen Stoffe einmal Statt findet, ſo giebt es eine renze für das Eintreiben des Waſſers, die nicht überſchritten werden rf; denn die Feſtigkeit aller Theile einer hydrauliſchen Preſſe muß m auszuübenden Drucke entſprechen, ſie hat natürlich ihre Grenzen und nn der ungeheuern Kraft, welche mit dem eingeſchloſſenen Waſſer zu reichen iſt, nicht widerſtehen.

Das Sicherheitsventil muß ſich demnach dann öffnen, wenn man n ausgeübten Druck hinreichend findet, welcher Druck nie mehr als die älfte desjenigen betragen darf, welchen die Theile der Preſſe, den Be- hnungen gemäß, wohl aushalten könnten.

In Fig. 3 ſieht man ein ſolches im Grundriſſe bei g auf dem ohre d angebracht. Die Fig. 4 zeigt den Durchſchnitt deſſelben. Da- bſt iſt d das Rohr, gewöhnlich aus Rothguß, h deſſen Bohrung, h' ein n der Druckpumpe kommendes Rohr, h'' die aufſteigende Bohrung für s Ventil, i der Ventilſitz, k das Ventil ſelbſt, auf welchem der Hebel l ht, m deſſen Drehſtütze, n das Belaſtungsgewicht, welches in verſchie- nen Entfernungen von m auf dem Hebel in die Einſchnitte o gehängt rden kann; das Ventil iſt ein gewöhnliches Kegelventil, welches ober- lb des kegelförmigen Sitzes nach einer Hohlkehle ausgedreht und rüber dreiſeitig prismatiſch gefeilt iſt. Die flachen Theile des Pris- as geben ihm die Führung in dem weitern Theile der Bohrung. Die ntfernung der Mitte m bis k beträgt circa $1^1/_2$ Zoll; dagegen iſt e Entfernung des Gewichtes durch das verſchiebbare Gewicht und

die Schnitte o veränderlich — und dadurch auch der Druck des Waſſers regulirbar.

Das Sicherheitsventil iſt leicht ſo herzuſtellen, daß es die Entleerung des Waſſers aus dem Preßcylinder in den Pumpenkaſten bewerkſtelligt. Zu dem Zwecke giebt man ihm über dem prismatiſchen Theile wieder Cylinderformen, die ziemlich dicht an die Bohrung anſchließen, bohrt dem prismatiſchen Querſchnitte gegenüber in d eine Oeffnung, von der ein Rohr in den Pumpenkaſten führt. Soll die Preſſe zurückgehen, losgelaſſen werden, ſo ſperrt man den Hebel in die Höhe, worauf das Waſſer ausſtrömt und in den Kaſten geht, weil der rund anſchließende Ventiltheil es hindert, nach oben zu dringen.

Es iſt jedoch beſſer, ein beſonderes Schraubenventil zu genanntem Zwecke zu verwenden, deſſen Einrichtung auch aus der Fig. 4 erſichtlich iſt. p Ventilſtift, deſſen Gewinde an der Mutter p′ geht; er iſt durch ein Lederhütchen q dicht gemacht; r Ableitungsrohr, s Schlüſſel zum Zudrehen und Oeffnen des Ventils.

Bei zugehender Preſſe iſt das Ventil feſt gegen ſeinen Sitz geſchraubt, im andern Falle ſo weit herausgedreht, daß das Waſſer ungehindert in r gelangen kann. Da hierdurch der Druck in der Preſſe gänzlich aufhört, ſo ſinkt der Preßkolben mit den auf ihm ruhenden Theilen herunter, verdrängt das Waſſer aus dem Cylinder und dieſes geht durch die Leitung r in den Behälter. Es dient dann wieder zu der nächſtfolgenden Preſſung.

Man läßt in der Regel die auf den Pumpenkolben wirkende Kraft durch einen einarmigen Hebel auf denſelben übertragen. Immer iſt dieſes der Fall, wenn die Pumpen durch Menſchenkraft bewegt werden, welche bei ſolcher Anordnung am Vortheilhafteſten wirken kann. Solche Einrichtungen ſind in den Figg. 5 bis 7, Taf. LII dargeſtellt.

Fig. 5 iſt der Aufriß.

Fig. 6 der Durchſchnitt einer bisher ſehr gebräuchlichen Hebelanordnung und Geradleitung des Pumpenkolbens.

Maßſtab = $^1/_{16}$.

A iſt die gußeiſerne Deckplatte des Pumpenkaſtens, B ein ebenfalls gußeiſerner Bügel, der feſt auf A angeſchraubt iſt. Derſelbe iſt bei a und b doppelt oder geſchlitzt, ſo daß der Hebel C durchgeſteckt und, wenn er in a oder a′ ſeinen Drehungshebel hat, gehörig auf und ab bewegt werden kann. e iſt die Handhabe, in welche der Hebel ausläuft, c′ ein quer durch den Hebel geſteckter Bolzen. Dadurch iſt es möglich, daß drei oder mehrere Arbeiter in ziemlich weiter Entfernung vom Laſtpunkte, und ohne einander zu hindern, arbeiten können. D am entgegengeſetzten Ende, iſt ein Gegenwicht für den weit über b hinausſtehenden Theil des Hebels.

E Preßpumpe, die auf A festgeschraubt ist, F deren Kolben, der mittelst des Keiles d in dem gußeisernen Bügel g fest ist. Der abgedrehte Stift e von g führt sich in der Messingbüchse f des Bügels, sowie der Kolben in der Stopfbüchse g. h ein gabelförmiges Gelenk, das mit dem einfachen Theil oben mit g drehbar verbunden, unten in die Gabel aber den Hebel C aufnimmt, der mittelst durchgesteckten Stiftes befestigt ist.

In den Bügel sind die beiden Löcher a und a' gebohrt, um den Drehungspunkt des Hebels von der Pumpenmitte (dem Lastpunkte) weiter oder näher ablegen zu können. Man hält den zugehörigen Bolzen, der mit einem Stiele versehen ist, so lange in a, als der Druck in der Presse noch nicht sehr stark ist; indem man dann den Drehungspunkt nach a verlegt, erreicht man zweierlei: nämlich ein anderes Hebelverhältniß und geringere Hubhöhe, den gleichen Hub bei c vorausgesetzt. In beiden Fällen aber wird die Bewegung des Hebels, die eine bogenförmige ist, durch die Vermittelung von h den Kolben gerade auf- und abgehend bewegen.

Eine andere Art der Transmission der Hebelbewegung auf den Kolben enthalten die Figg. 6 und 7.

Fig. 6 Aufriß des Mechanismus.

Fig. 7 Aufriß des Kolbens.

Maßstab = 1/16.

A Platte, B Bügel oder hier vielmehr Ständer, C Hebel, D Gegengewicht, E Pumpe; F der Pumpenkolben, welcher das in Einem Stück ist, was F und G in den vorigen Figuren zusammen ausmachten. Der gekröpfte Hebel hat seinen Drehpunkt bei a in der Stütze G, die wiederum in b drehbar ist. Die Stütze G beschreibt um den Punkt b einen Bogen, wenn der Hebel C bewegt wird, und dessen Verbindung mit dem Kolben geradlinig auf- und abgeht; dadurch nähert oder entfernt sich der Stützpunkt a nach Maßgabe des Standes von C.

Man nennt diese Einrichtung auch den Evans'schen Gegenlenker, da sie Evans zuerst für die Dampfmaschinen, namentlich auf den Dampfschiffen anwandte.

Als äußerst wichtig stellt sich bei den hydraulischen Pressen die Liederung der Pumpen- und Preßkolben dar. Es ist begreiflich, daß bei dem sehr starken Drucke des Wassers ein vorzüglicher Schluß da sein muß, wenn nicht Wasser verloren gehen und dadurch die Pressung geschwächt werden soll.

Zu diesem Zwecke hat man Lederringe am zweckdienlichsten gefunden. Dieselben haben so eine Gestalt und sind so in die Körper eingesetzt, daß der Druck des Wassers sie selbst an die Wände von jenen festdrückt, dadurch also diesem jeden Ausgang versperrt.

Die Liederung eines Pumpenkaſtens iſt in der Fig. 8 im verticalen Durchſchnitt erſichtlich; die Figg. 9 und 10 geben die Querſchnitte von zwei verſchiedenen Lederſtulpen, wie man ſie zur Dichtung der Preßkolben anwendet, beide in natürlicher Größe, Fig. 8 in $^2/_3$ derſelben gezeichnet.

In Fig. 8 iſt P der Pumpenſtiefel, in den die metallene Mutter Q gedreht werden kann. Durch deren Bohrung geht der Druckkolben R. Auf der Fläche pp ſitzt das Lederhütchen S mit ſeinem flachen Rande auf, ſein Stulp geht nach unten in den Pumpenkörper. S′ iſt ein zweites Hütchen, welches den Stulp nach oben wendet; zwiſchen beiden liegt die Meſſingſcheibe T. Auf S′ drückt die Schraubenmutter, welche dadurch das Ganze befeſtigt.

Das Hütchen S′ verhindert das Eintreten von Luft, wenn der Kolben im Aufgehen begriffen iſt, alſo anſaugt, und verwahrt auch das eigentliche Schlußhütchen vor Staub, Unreinigkeiten oder zu vielem Fett, welches den Ventilen der Pumpe nachtheilig iſt.

Man fertigt die Hütchen aus gutem Riemenleder an, welches zu dem Ende mehre Stunden in Waſſer eingeweicht werden muß und ſofort in die Hütchenpreſſe, Fig. 11 gebracht wird. m und n ſind ſchmiedeeiſerne, der Größe des erforderlichen Hütchen gemäß, aus- und abgedrehte Scheiben. o, o′ Ober- und Untertheil einer kleinen Preſſe, p, p deren Schraubenbolzen, die in o′ vierkantig eingelaſſen ſind. Da der Vorſprung von n genau ſoviel dünner iſt, als die Höhlung in m, wie die Lederdick beträgt, ſo nimmt das aus der Lederſcheibe beſtehende Hütchen genau die Form an, und wird auch auf ſeinen Flächen ganz glatt und faltenlos. Die ſo eingeſetzten Lederſcheiben bleiben an einem warmen Orte, z. B. neben einem Ofen, circa 24 Stunden ſtehen, wonach ſie zum Rundbreen fertig ſind. Auf hölzerne Futter von der Geſtalt der Scheibe n geſchoben und angedrückt, nimmt man mit ſcharfem Meißel das Ueberflüßige der Fläche bis zur gehörigen Größe weg und dreht zuletzt die Oeffnung für den Kolben hinein. Es iſt dafür zu ſorgen, daß ſie fertig mit ſcharfem Ring ſich auf dem Kolben ſtreichen.

Der in Fig. 9 dargeſtellte Querſchnitt eines Preßringes zeigt die früher übliche Art, Preßkolben zu liedern. u iſt der aus einer dicken Sorte Leder gepreßte Ring; u′ der innere aufrechte Stulp, der ſich an den Kolbenumfang legt; u″ ſein äußerer, der ſich gegen die Wand der concentriſch ausgebohrten Nuth des Cylinders preßt. Die Linie 1, 2, 3, 4 zeigt dieſe Nuth. v iſt ein aus vier Theilen beſtehender Meſſingring, der genau in den Stulp paßt; w ein eben ſolcher aber größerer, welcher auswendig an 2, 3 liegt und mit ſeinem innern Umfange den Kolben ziemlich feſt umſchließt. Nunmehr wendet man dieſe Art nur bei den horizontal gehenden

ſſen an, weil dort der Preßkolben ohne den ſchützenden Meſſingring Lederſtulp auf der untern Seite alsbald zerſtört.

Bei den vertical ſtehenden Preſſen, deren Kolben keine ſolche nachlige Wirkung auf den Lederſtulp äußert, bedient man ſich der in . 10 gezeichneten Liederung. Dieſelbe iſt einfacher als die vorige, arf weniger Arbeit und Material.

U iſt der Lederſtulp, der in die Nuth 1, 2, 3, 4 des Cylinders eingt iſt. W ein Ring aus gehämmertem Meſſing- oder Kupferblech, am Umfang durchgeſchnitten iſt und ſich nun ſowohl zuſammen biegen t, als auch ſich nachher wieder ausſpannt. X ſtellt eine eingefeilte rtiefung dar, deren mehrere vorhanden ſind, um dem Waſſer leichter tritt an die äußere Fläche 2, 3 zu geſtatten. Um dieſen Ring in den ulp zu bringen, muß dieſer mit dem innern Rande in die punktirte je gebracht werden, worauf man den zuvor nach dem Innern des Cyders geſchobenen Ring hervorzieht, einlegt und dann den Rand des ulpes zurückfaltet.

Eine andere Maſchine zum Auspreſſen des Oels wurde von Beſner und Hewwood in London nach einem ähnlichen Princip conirt, welches Beſſemer und Kingsford zum Preſſen der Brennſe anwandten. Die gemahlenen Samen werden in und durch ein öſes Gefäß gepreßt, welches zwar das Oel durchfließen läßt, aber den rchgang anderer Stoffe verhindert. Die Maſchine iſt im Längendurchnitt in Fig. 12 dargeſtellt. Das eiſerne Geſtell aa, welches in einem ück gegoſſen ſein ſollte, bildet bei a' eine Ciſterne für die Aufnahme Oels, welches aus den Samen oder anderen Subſtanzen ausgepreßt d. Am andern Ende des Geſtells ſind hervorſpringende Stücke a'' egoſſen, in denen die Büchſen b ruhen; letztere werden durch die ype c feſtgehalten, in den Büchſen dreht ſich die Kurbelſtange d. entgegengeſetzten Ende und in der Mitte ſind ebenfalls zwei hervorngende Eiſen angegoſſen, an denen die Kappen e befeſtigt ſind, um Preßcylinder in ſeiner Lage zu erhalten. Der letztere muß hinreichend k ſein, um dem in ſeinem Innern ausgeübten Druck widerſtehen zu nen. Die Ausfütterung im Preßcylinder F beſteht aus einem Rohr Kanonenmetall, in welches an der äußeren Peripherie ſpiralförmige ien eingeſchnitten ſind, wodurch es das Anſehen einer vierfach gewunen Schraube erhält. In ſehr kleinen Zwiſchenräumen ſind durch dieſe hre n kleine coniſche Löcher gebohrt, die ſich von innen nach außen eitern. Bei tt iſt das Innere dieſer Rohre erweitert und mit einem Stahl gefertigten Halſe verſehen, deſſen Durchmeſſer bedeutend geer wie der des Rohres iſt. In dem Rohre liegt ein Schlauch aus

wollenem Zeug, der an beiden Enden offen iſt, und in dieſen wird ein Cylinder von Drathgewebe oder fein durchbohrtem Metall geſchoben. Das innere Ende des Halſes t greift über den Cylinder von Drathgeflecht und hält ihn dadurch feſt. Der Schlauch und der Cylinder werden dann über das Ende n'' der Röhre gelegt und bei n eine Schraube feſt darüber gezogen, um ſie auch an dieſem Punkte unbeweglich zu machen. Die ſo vorgerichtete Röhre wird dann in den Preßcylinder geſchoben. Vor die Röhre legt man den Anſatz h, ſo daß dieſer bei n mit der Ausfütterung zuſammentrifft. Darauf ſchraubt man die Stopfbüchſe i ein, wodurch der ganze innere Theil des Preßcylinders in ſeiner Lage erhalten wird. Das Ende des Preßcylinders iſt bei f' verengt und bildet dadurch ein Widerlager für die Büchſe j, deren Durchmeſſer den auf die Subſtanzen auszuübenden Druck regulirt. In dem Rohre n h arbeitet das maſſive Piſton k, welches durch die Kurbel d und die Leitſtange l in Bewegung geſetzt wird. Die parallele Bewegung wird durch das Rad m bewirkt, welches auf einer an dem Gerüſt a befeſtigten Schiene läuft. H iſt der auf dem Preßcylinder befeſtigte Rumpf, deſſen Mündung einer Oeffnung in dem Rohre f und h entſpricht, ſo daß die in den Rumpf gebrachten Subſtanzen in das Innere des Apparats gelangen können. Der Preßcylinder iſt mit zahlreichen Löchern f''' durchbohrt, welche an mehreren Punkten mit den ſpiralförmigen Einſchnitten in der Röhre n communiciren. An den Enden des Preßcylinders ſind Vorſprünge f'' angebracht, welche gegen die Theile a''' des Geſtells und die Kappen e liegen und den ganzen Preßcylinder unverrückbar in derſelben Lage erhalten.

Wenn man die Preſſe durch Dampf treibt, ſo wird die Kolbenſtange des Dampfpiſtons mit d' an der Kurbelſtange befeſtigt. Die Kolbenſtange wird dann in einen ſolchen Winkel gegen die Kurbel d geſtellt, daß, wenn dieſe das Piſton k ganz bis in den Cylinder treibt, das Dampfpiſton die Hälfte ſeines Wegs zurückgelegt hat, wodurch zu der Zeit, wo die Preſſe den größten Widerſtand leiſtet, auch die größte Kraft entwickelt werden wird und wodurch das Dampfpiſton dann nur die Reibung der Maſchinerie zu überwinden hat, wenn es bei ſeinen todten Punkten ankommt, da dann das Piſton k an der Mitte ſeines Rückwegs angekommen ſein wird. Wenn eine andere Kraft zur Bewegung verwandt wird, ſo muß man bei d' ein Schwungrad und ſolche Zahnräder anbringen, welche erforderlich ſind, um die treibenden Theile der Preſſe in Verbindung zu ſetzen.

Wenn man dieſen Apparat zum Auspreſſen von Oelſamen anwendet, ſo werden die letzteren, nachdem ſie gemahlen und nöthigenfalls

erwärmt sind, in den Rumpf R gebracht und die Maschine auf die obenbeschriebene Weise in Bewegung gesetzt, wodurch das Piston keine rückwärts gehende Bewegung in der Röhre n des Preßcylinders macht. Jedesmal, wo das Piston zurückweicht, macht es die Oeffnung unter dem Rumpf frei und läßt einen Theil des Samens in das Rohr fallen, während bei der vorwärts gehenden Bewegung des Pistons das Samenmehl in der Richtung des offenen Endes des Cylinders vorwärts geschoben wird. Durch die Reibung an den Wänden und namentlich durch die bedeutende Verengung bei j wird dem Vorschreiten der Samentheile ein großes Hinderniß entgegengesetzt und das Piston übt daher einen der Oeffnung j entsprechenden Druck aus. Das Oel geht durch das Drathgewebe, den Schlauch und die kleinen Löcher des Rohrs n und fließt durch diese in die spiralförmige Rinne und aus dieser durch die Oeffnungen f''' in die Cisterne a', aus die es durch das Rohr y abgeleitet wird.

Man kann zwei oder mehrere solcher Preßcylinder neben einander legen und die Pistons derselben entweder durch eine oder mehrere Leitstangen an einer Kurbel bewegen, die dann so placirt sind, daß sie so viel wie möglich den während der Umdrehung der Kurbel verursachten Widerstand ausgleichen. Das Piston k kann man entweder cylindrisch oder eckig machen.

In solchen Fällen, wo es nöthig ist, den gemahlenen Samen während des Pressens zu erwärmen, giebt man dem Preßcylinder einen größern Durchmesser und größere Länge, und theilt die Cisterne a' in zwei durch eine Scheidewand getrennte Räume, so daß der Preßcylinder über beiden liegt. In die Mitte des Cylinders kommt ein starkes schiedeeisernes Rohr, welches bis zur Hälfte der Entfernung zwischen dem Rumpf und der Oeffnung j reicht und dort mit einer scharfen Spitze versehen ist. Man erhöht die Temperatur bis zu dem erforderlichen Grade, indem man Hochdruckdampf in dieses Rohr leitet. Das Rohr nimmt den mittlern Raum des Preßcylinders ein und das Samenmehl wird in die ringförmige, zwischen dem Rohr und der innern Wand des Cylinders verbleibende Oeffnung getrieben. Das Rohr ist außerhalb des Cylinders durch starke Verschraubungen gesichert und wird trotz des dagegen wirkenden starken Drucks nicht aus seiner Lage geschoben. Bei dieser Modification des Apparats wird das Samenmehl schon einen großen Theil seines Oels in dem vorderen Theil des Cylinders abgeben und dieses fällt in den ersten Theil der Cisterne. Beim weitern Vorgehen des Pistons kommt das Mehl mit der Spitze der Dampfröhre in Berührung, wo es sich vertheilt und in den ringförmigen Raum zwischen dem Rohr und der Ausfütterung gelangt. Da es hier in einer dünnen Schicht um das Dampf-

rohr vertheilt ist, so erwärmt es sich rasch und giebt einen zweiten Theil Oel ab, der in der zweiten Cisterne aufgefangen wird. Man gewinnt daher mit diesem Apparate zu gleicher Zeit zwei verschiedene Sorten Oel, kalt und warm geschlagenes.

Dasselbe Patent umfaßt eine Methode, um ölhaltige Substanzen zur Gewinnung des Oels mit Wasser zu pressen, um dadurch die Ausscheidung des Oels aus den Substanzen zu befördern.

Der dazu zu verwendende Apparat ist in Fig. 13 im verticalen Durchschnitt dargestellt. Er besteht aus einer gußeisernen Cisterne A, welche oben offen ist und auf deren einen Seite das mit runden Enden versehene cylindrische Gefäß B ruht. Dieses Gefäß muß sehr stark sein und sollte einen Druck von 5000 Pfund auf dem Quadratzoll ertragen können. Es wird durch eine starke Verschraubung bei C festgehalten. An dem obern Theil des Gefäßes B ist eine Schale b gebildet, deren Rand das bogenförmige Eisen d trägt. In der Mitte dieser Schale ist eine Oeffnung, wodurch sie mit dem Innern von B in Verbindung gesetzt wird. Die Büchse g hält eine Lederscheibe e. Ein ähnlicher Verschluß ist am entgegengesetzten Ende angebracht, wo das Leder h durch den Ring j befestigt wird. Von dem Bogen d geht ein starker eiserner Stab K der Länge nach durch B und dieser ist mit zwei pistonförmigen Verstärkungen kk′ versehen, welche, sich gegen die Lederscheiben e, h reibend, einen vollkommen wasserdichten Verschluß bilden. Am obern Theil von K ist ein Schraubengang k″ angebracht, welcher durch die Büchse n geht, worin ein entsprechendes Gewinde eingeschnitten ist. Am äußersten Ende der Schraube sind zwei Handgriffe p befestigt, womit man den Stab beliebig in die Höhe ziehen oder herabschrauben kann. R ist ein Rohr, durch welches Wasser mittelst einer Druckpumpe in B gepreßt wird. Durch den Hahn S kann man einen Theil der Flüssigkeit aus dem Apparat ablassen und dadurch den Druck verringern. Da die beiden Pistons kk′ gleiche Oberfläche haben, so wird der Stab R durch den Druck im Gefäße weder auf- noch abwärts gedrängt werden, sondern auf die Lederscheiben wirken, welche sich dicht an die Pistons anlegen und so die Verbindung dicht erhalten und die Flüssigkeit am Auslaufen verhindern.

Dieser Apparat eignet sich namentlich dazu, den letzten Oelgehalt der Samen zu gewinnen, nachdem diese schon einer Pressung unterworfen sind. Die Oelkuchen werden zu dem Zweck fein gemahlen und mit Wasser oder einer sehr schwachen Lauge zu einem halbflüssigen Brei angerührt, der dann auf folgende Weise behandelt wird. Die Griffe pp werden so

lange gedreht, bis das Piſton k' aus der obern Oeffnung herausgezogen iſt, während das Piſton k die untere verſchließt. Der in die Schale b gegoſſene Brei fließt in den innern Raum von B und füllt ihn allmälig ganz voll. Darauf wird der Stab wieder herabgeſchoben, ſo daß die obere Oeffnung verſchloſſen iſt, und die Pumpe in Bewegung geſetzt, wodurch Waſſer durch die Röhre B in den Apparat getrieben wird. Nach kurzer Zeit wird der Druck auf das Mehl ſtark genug geworden ſein, und alles Oel hat ſich dann mit dem Waſſer zu einer emulſionartigen Maſſe verbunden. Man öffnet nun den Hahn S und läßt einen Theil des Breies in die Ciſterne A abfließen, um den Druck in B aufzuheben. Sobald dies geſchehen, dreht man die Griffe psp von Neuem und zieht den Stab K ſo hoch, daß die untere Oeffnung von B frei wird, wodurch der ganze Inhalt in die Ciſterne abfließt. Nach kurzer Ruhe werden ſich alle feſten Theile des Breies zu Boden ſetzen, das Oel bleibt ziemlich lange mit dem Waſſer als Emulſion verbunden. Zur Trennung des Oels vom Waſſer erwärmt man gelinde, das Oel ſteigt dabei an die Oberfläche und ſcheidet ſich von dem übrigen rein ab. Soll das Oel zur Seifenfabrikation verwandt werden, ſo iſt die Trennung vom Waſſer nicht erforderlich, man kann dann gleich die Emulſion verarbeiten, welche ſich wegen der großen Vertheilung des Oels leichter verſeift wie reines Fett. Die am Boden der Ciſterne abgelagerten feſten Theile werden ſo weit wie möglich von der Flüſſigkeit befreit und dann in einer Preſſe der Reſt des Oels und des Waſſers entfernt. Dieſes letztere erhitzt man zum Sieden, wobei nicht allein das Oel ſich an die Oberfläche begiebt, ſondern auch das in der Flüſſigkeit gelöſte Albumin coagulirt wird.

H. W. Wood in London erfand vor einigen Jahren eine Oelgewinnungsmethode, nach der die Samen vor dem Preſſen mit verdünnter Säure behandelt werden, wodurch nach dem Patentträger die Abſcheidung des Oels bedeutend erleichtert wird. Er verfährt dabei folgendermaßen: der Samen wird während des Mahlens fortwährend mit Säure beſprengt, im Verhältniß von 2 Unzen Salzſäure (ſpec. Gewicht 1,160) und 6¼ Pfd. Waſſer auf je 100 Pfd. Samen. Die Miſchung des Samenmehls mit Säure und Waſſer läßt man längere oder kürzere Zeit ſtehen, je nach der Qualität des Samens, gewöhnlich aber nicht länger wie 12 Stunden. Bei dem Auspreſſen, welches in wollenen Säcken, die mit eiſernen Platten abwechſelnd in eine hydrauliſchen Preſſe geſchichtet ſind, geſchieht, ſoll eine größere Ausbeute aus einer gegebenen Menge Samen erhalten werden, wie gewöhnlich.

Durch mechaniſche Mittel allein läßt ſich nie der ganze Oelgehalt den Samen entziehen, die organiſchen Stoffe halten ſtets mehr oder weniger davon zurück, und zwar um ſo mehr, je weniger ſtark der Druck war, dem man ſie bei einer verhältnißmäßig niedrigen Temperatur ausſetzte, und namentlich je mehr fremde Subſtanzen ſie enthalten, ſo daß es durchaus nicht rentirt, einen Samen, der nicht wenigſtens 6 Proc. Fett enthält, zu verarbeiten. Alle Oelkuchen enthalten ſelbſt nach wiederholtem Auspreſſen wenigſtens 6 Proc., ſehr häufig aber 10 bis 15 Proc. Oel. Um dieſes vollſtändig zu gewinnen, iſt es jedenfalls vortheilhaft, ſich eines Löſungsmittels zu bedienen. Als ſolches iſt kürzlich von Seyffert und Deiß der Schwefelkohlenſtoff in Vorſchlag gebracht, welchen man nach einem eigenthümlichen, mit ſehr geringen Herſtellungskoſten verbundenen Verfahren darſtellt. Zur Ausziehung des Oels werden die gemahlenen Samen oder die ſchon einmal gepreßten Kuchen in einen großen luftdicht verſchließbaren und oben und unten mit einem Mannloch verſehenen Cylinder gebracht. Fünf ſolcher Cylinder ſtehen dicht nebeneinander im Kreiſe. Den erſten füllt man mit Schwefelkohlenſtoff, läßt dieſen, nachdem er 15 Minuten mit dem Samen in Berührung geweſen iſt, durch ein am obern Theil angebrachtes und unten im zweiten Cylinder mündendes Rohr abfließen, in dem man ſolange friſchen Schwefelkohlenſtoff aus einem hoch gelegenen Reſervoir in den untern Theil des erſten Cylinders treten läßt, bis auch der zweite gefüllt iſt. Auf dieſe Weiſe wird ein Verdrängen des mit Oel beladenen Schwefelkohlenſtoffs bewirkt, da dieſer ſpecifiſch leichter wie der reine iſt und daher auf deſſen Oberfläche ſchwimmt. Nach 15 Minuten wiederholt man dann dieſelbe Operation, ſo daß der Schwefelkohlenſtoff, welcher zuerſt im erſten Cylinder enthalten war, nun in den dritten gelangt. Der Inhalt des erſten Cylinders wird nun vollſtändig erſchöpft ſein; man läßt deßhalb den Schwefelkohlenſtoff aus dieſem abfließen und erſetzt ihn durch Waſſer. Nach einiger Zeit läßt man auch das Waſſer ausfließen, welches den Schwefelkohlenſtoff faſt vollſtändig verdrängt hat. Das im Cylinder zurückbleibende Mehl iſt vollſtändig entölt; es enthält nur noch Spuren von Schwefelkohlenſtoff, die man gewinnt, indem man Waſſerdampf einſtrömen läßt, wodurch der Schwefelkohlenſtoff verflüchtigt und aus dem Deſtillat durch zweckmäßige Condenſation abgeſchieden wird. Das Mehl braucht dann nur noch getrocknet zu werden, um entweder als Viehfutter oder Düngſtoff verwendet zu werden.

Der mit Oel geſättigte Schwefelkohlenſtoff wird aus dem dritten Cylinder abgelaſſen und in einen Deſtillationsapparat gebracht, worin der

ſchon bei 45° kochende Schwefelkohlenſtoff leicht vom Oel getrennt werden kann, welches dann rein in der Blaſe zurückbleibt. Während der Zeit iſt der vierte Cylinder mit gemahlenem Samen gefüllt; man läßt nun Schwefelkohlenſtoff in den zweiten Cylinder fließen, deſſen Inhalt dadurch in den dritten übergetrieben wird; aus dieſem fließt das Löſungsmittel in den vierten und wird dort in Berührung mit dem friſchen Samen geſättigt. So arbeiten immer drei Cylinder gemeinſchaftlich; während der Zeit wird einer entleert und einer gefüllt.

Gedruckt bei C. Polz in Leipzig.

In der C. F. Winter'schen Verlagshandlung in Leipzig und Heidelberg ist erschienen:

**Fitz**, Dr. C., Lehrer an der polytechnischen Schule zu Carlsruhe, **Geometrische Aufgaben zum Gebrauche an höheren Lehranstalten und beim Selbststudium.**

Erster Theil: **Berechnungs-Aufgaben aus der ebenen Geometrie** nebst den zugehörigen Resultaten. Mit 52 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8. geh. 14 Ngr.

Zweiter Theil: **Berechnungs-Aufgaben aus der körperlichen Geometrie** nebst den zugehörigen Resultaten. Mit 3 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8. geh. . . . . 12 Ngr.

Dritter Theil: **Andeutungen zu den Auflösungen der Berechnungs-Aufgaben aus der ebenen und körperlichen Geometrie.** Mit 55 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8. geh. . . . . 14 Ngr.

☞ Jeder Theil wird auch einzeln gegeben. ☜

—— **Elemente der Geometrie in Lehrsätzen und Aufgaben** zum Gebrauche an Gewerbschulen, so wie zur Selbstbelehrung für Gewerbtreibende.

Erster Theil: **Die ebene Geometrie enthaltend.** Mit 147 in den Text gedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1852. geh. . . . . 12 Ngr.

Zweiter Theil: **Die Stereometrie enthaltend.** Mit 40 in den Text gedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1853. geh. . . . . 10 Ngr.

—— **Lehrbuch der ebenen Geometrie** zum Gebrauche an höheren Lehranstalten und beim Selbststudium. Mit 194 in den Text gedruckten Figuren. 8. geh. . . . . 24 Ngr.

—— **Anhang zu dem Lehrbuche der ebenen Geometrie.** Die Resultate und Andeutungen zur Auflösung der in dem Lehrbuche befindlichen Aufgaben enthaltend. Mit 64 in den Text gedruckten Figuren. 8. geh. . . . . 8 Ngr.

—— **Lehrbuch der Stereometrie** zum Gebrauche an höheren Lehranstalten und beim Selbststudium. Mit 101 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8. geh. . . . . 16 Ngr.

—— **Anhang zu dem Lehrbuche der Stereometrie.** Die Resultate und Andeutungen zur Auflösung der in dem Lehrbuche befindlichen Aufgaben enthaltend. Mit 6 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8. geh. . . . . 4 Ngr.

—— **Lehrbuch der ebenen Trigonometrie** zum Gebrauche an höheren Lehranstalten und beim Selbststudium. Mit 28 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8. geh. . . . . 14 Ngr.

—— **Anhang zu dem Lehrbuche der ebenen Trigonometrie.** Die Resultate und Andeutungen zur Auflösung der in dem Lehrbuche befindlichen Aufgaben enthaltend. Mit 7 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8. geh. . . . . 4 Ngr.

Ferner sind in demselben Verlage erschienen:

# Chemische Briefe

von

## Justus von Liebig.

**Vierte umgearbeitete und vermehrte Auflage.**

2 Bände. 62 Bogen. 8. geheftet. 3 Thlr. 24 Ngr.

Der Herr Verfasser hat in dieser neuen Auflage außer manchen Erweiterungen einzelner chemischer Briefe eine Anzahl von Vorträgen von allgemein wissenschaftlichem Interesse über das Studium der Naturwissenschaften, über den Kräftewechsel in der unorganischen Natur, über den Eigenschaftswechsel der Körper, über den Materialismus, über die Selbstverbrennung dafür bearbeitet und eine Reihe agriculturchemischer Briefe hinzugefügt, wodurch der Umfang so bedeutend vermehrt wurde, daß die Eintheilung in 2 Bänden rathsam erschien, die aber nicht von einander getrennt abgegeben werden können.

Die Widmung des Werkes geruhte Se. Majestät **König Maximilian II. von Bayern** huldvollst anzunehmen.

---

Das

# Leipziger Sonntagsblatt,

herausgegeben von **Albert Traeger,**

hat mit 1. Januar 1860 seinen zweiten Jahrgang begonnen.

Das günstige Resultat, welches im verflossenen Jahre erzielt worden ist, berechtigt zu der angenehmen Hoffnung, die Theilnahme, welche dem jungen Unternehmen geworden ist, auch ferner in gleicher Weise erhalten zu sehen, fordert aber auch Herausgeber wie Verleger dazu auf, das lebhafte Interesse der geehrten Leser fortwährend neu anzuregen und zu fesseln.

Die bis jetzt in diesem Jahre erschienenen 11 Nummern enthalten:

Neujahrsgruß. Gedicht von A. Traeger. — Zwei Nachtigallen. Skizzenblatt von Elise Polko. — Der Glaube in der nächsten Nachbarschaft des Himmels. (Ein Lebensbild aus der französ. Schweiz.) — Poetische Correspondenz zwischen Justinus Kerner und Ottilie Wildermuth. — Eine dunkle Wolke. Novelle von Bernt von Guseck. — Ein Zouave. Von Fr. Coßmann. — Der Zauberer von Rem. Von Amely Bölte. — Nachdichtungen von Georg Pertz. — Ewig der Strahl der Liebe flammt. Gedicht von H. Uhse. — Den Frauen. Von Marie von Nekkowska. — Aus der Gesellschaft. Von Richard Kunisch. — Die Zwiebelbörse. Ein Beitrag zur Geschichte des Schwindels von A. Kretschmar. — Zum Trost. Gedicht von A. Traeger. — Alexander Dumas, Sohn. Von Fr. Coßmann. — Auf dem Friedhofe. Skizze von H. v. Brehmer. — Von der Burg Dohna. Ein Bild aus alter Zeit. Von Emil Dietze. — Das goldne Buch der Universitätsstädte. Von Berthold Sigismund. — Treue. Gedicht von Albert Traeger. — Die Liebesprobe. Eine Erzählung aus dem Volke. — Gegenüber. Ein Bild aus dem Posen'schen von M. v. Noskowska. — Erbsenstroh. Aus dem Englischen übersetzt von G. Pertz. — Ein Ball im Landstädtchen. Humoreske. — So mahnt es mich. Gedicht von A. Neuhaus.

Ein reichhaltiges Feuilleton bringt auch unter der Rubrik „Sonntags-Plauderei" interessante Schilderungen aus der Geschichte, kleinere Erzählungen und Genrebilder rc.

Wöchentlich wird eine Nummer in Quart ausgegeben.

**Preis vierteljährlich 7½ Ngr. oder 27 kr. rheinisch**

Bestellungen werden von jeder guten Buchhandlung des In- und Auslandes, sowie von jedem Post-Amt Deutschlands und der Oesterreichischen Monarchie angenommen.

**E. Polz in Leipzig.**

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

Form 419